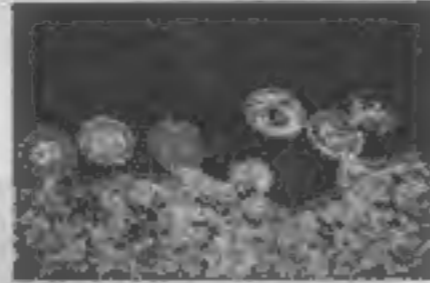


## الوحدة التعليمية الرابعة دور البروتينات في الدفاع عن الذات



الحساسية والمناعة الذاتية



العدوى الفيروسية



جهاز المناعة

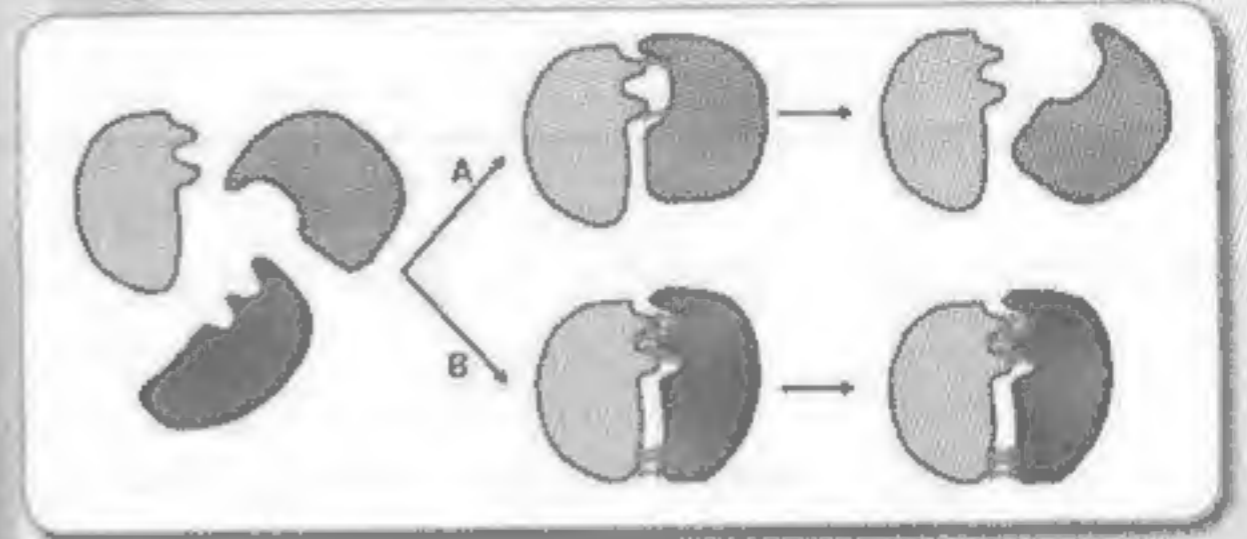


زرع الأعضاء



العدوى الجرثومية

فالأنزيم إذن عبارة عن بروتين يصطنع داخل الخلية و يساهم في إحداث التفاعل الحيوي بحيث تتماشى سرعة التفاعل مع متطلبات الخلية للمحافظة على الحياة داخلها. وتضفي الطبيعة البروتينية على الأنزيم دقة متناهية عند قيامه بعمله، أي أن عمل كل أنزيم محدد بحيث أنه لا يوجد أنزيم واحد يساهم في إتمام عدة تفاعلات حيوية، بل أن لكل تفاعل أنزيم خاص به لا يمكن أن يؤدي عمله أنزيم آخر، وعلى ذلك فإن هناك مئات الأنزيمات لمئات من التفاعلات المختلفة التي تحدث داخل الخلية.



ثمة نتيجة أخرى للطبيعة البروتينية للأنزيمات وهي أنها تفقد قدرتها على القيام بوظيفتها إذا ما تعرضت لعوامل أو ظروف غير مواتية، مثل الحرارة أو الأحماض والقواعد القوية، أو المذيبات العضوية، أو أية مادة يحتمل أن تفقد بها تلك الطبيعة البروتينية.

## الذات و اللاذات

معطيات سريرية

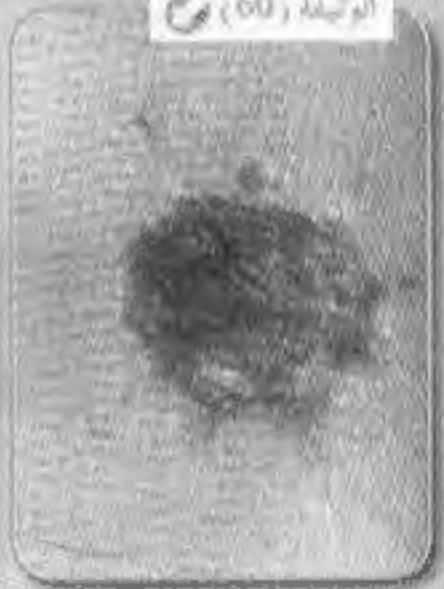
### أولاً: رفض الطعم

تعرض شخص لحروق بليغة تطلب زرع الجلد في مكان الإصابة و قد تطلب الزرع أن تنقل إليه قطعة الجلد و تمثل الوثيقة (59) عملية الزرع التي أجريت ابتداء من قطعة جلد منزوعة من شخص مختلف عن المريض .  
أما الوثيقة (60) فتتمثل عملية زرع الجلد عند شخص مصاب بحروق أجريت العملية انطلاقاً من قطعة جلدية مأخوذة من الجسم نفسه .

الوثيقة (59)



الوثيقة (60)



بعد 12 يوماً من الزرع يلاحظ أن قطعة الجلد التي أخذت من الشخص نفسه اندمجت مع الجلد وأصبحت غنية بالأوعية الدموية ، أما القطعة التي أخذت من شخص آخر فقد رفضها الجسم وبدأ يظهر عليها التحلل .

النتيجة:

ليقبل الجسم الطعم لابد من توافق نسيجي بين المعطي و الآخذ .

الوحدة التعليمية الرابعة: دور البروتينات في الدفاع عن الذات

## التفاعل الالتهابي

إن حدوث جرح بواسطة شوكة أو سكين أو ... يؤدي إلى استجابة موضعية للعضوية نتيجة هذه الإصابة و تمثل الوثيقة (61) مراحل هذه الاستجابة :

الوثيقة (61)



تحليل و التفسير

يؤدي حدوث جرح على مستوى الجلد إلى استجابة دفاعية تعرف بالاستجابة الالتهابية، هذه الاستجابة محلية تتميز بظهور الالتهاب الذي يتميز بالأعراض التالية :

احمرار، الانتفاخ، الألم والارتفاع المحلي لدرجة الحرارة، و يمكن تفسير هذه الأعراض بما يلي :

الانتفاخ نتيجة خروج البلازما لتسهيل انسلال الكريات البيضاء نحو مكان الجرح .  
احمرار ويعود لشفافية الشعيرات الدموية لتوسعها نتيجة تمدد الشعيرات الدموية ارتفاع النسيب الدموي في مكان الجرح .

ارتفاع المحلي لدرجة الحرارة : يعود لتباطؤ حركة الدم و نشاط مختلف الخلايا المتدخلة في مقاومة الجراثيم الغازية .

لم نتيجة تهيج النهايات العصبية بواسطة الوسائط الالتهابية أو المواد المفرزة من طرف الجراثيم .

ثانياً : مظاهر ثانوية

ومن المظاهر الثانوية : التقيح ، انتفاخ العقد اللمفاوية ، حمى عامة ، ويمكن تفسير هذه المظاهر كما يلي :

التقيح : يعود لازدياد بقايا الخلايا و الجراثيم ضمن البلازما الدموية المتسربة من الاوعية الدموية

انتفاخ العقد اللمفاوية : « دلالة على عدم فعالية المقاومة المحلية » وبالتالي وصول الالتهاب إلى مستوى العقد اللمفاوية و هذا ما أدى إلى تكاثر و نشاط الخلايا اللمفاوية .

الحمى : وتعود إلى تحرير مادة في الدم تدعى Pyretogene ( وتعني مولد الحرارة ) وهي مادة يفرزها تحت السرير البصري بالمخ : دورها رفع درجة حرارة الجسم .

ثالثاً : المظاهر المجهرية

ومن المظاهر المجهرية :

ازدياد عدد الخلايا : عند أخذ جزء من عقدة لمفاوية منتفخة يتبين أنها تحتوي متعددات النوى ، جراثيم ، لمفاويات في طور التكاثر و النشاط .

البلعمة : البلعمة هي عملية ابتلاع مولد الضد من طرف خلايا تسمى البلعميات و تمثل المرحلة الأساسية في الاستجابة غير النوعية . انظر الوثيقة ( 63 ) و تتم عبر المراحل التالية :

مرحلة التثبيت : ارتباط مولد الضد بمستقبلات غشائية للبلعمية

مرحلة الاختراق : ترسل البلعمية أرجل كاذبة تحيط بمولد الضد و تلتحم ليصير محبوساً داخل فجوة بلعمية

مرحلة الهضم : تفرغ الليزوزومات محتواها الأنزيمي داخل الفجوة البلعمية ليهاضم مولد الضد

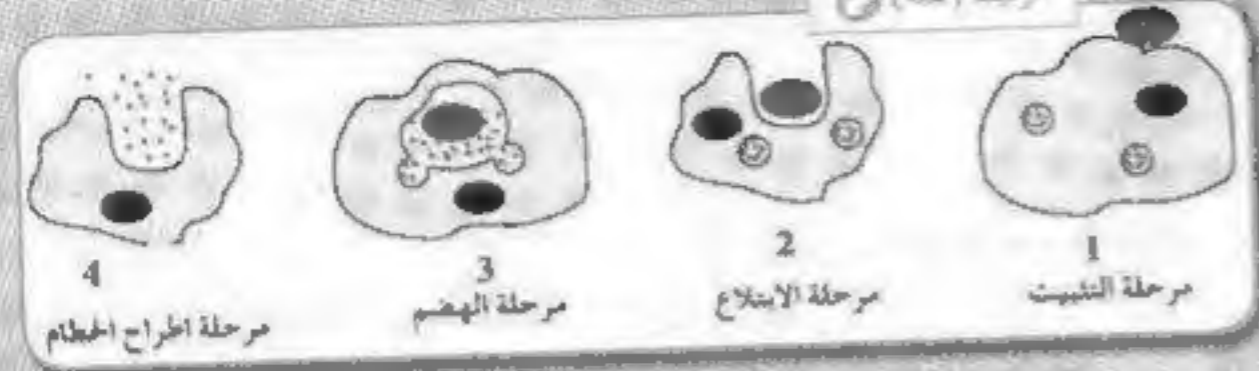
مرحلة إخراج الحطام : تطرح بقايا مولد الضد خارج البلعمية . تتميز هذه الظاهرة بكونها : لأنها تنفذ مباشرة بواسطة البلعميات و غير مرتبطة بآلية موجهة ضد جميع مولدات الضد .

تؤدي البلعمة غالباً إلى انحلال مولد الضد لكن يمكن أن يكون هناك عن أنزيمي أو بكتيريا مقاومة فتحدث الحالات التالية :

بقاء الخلية البكتيرية سليمة مدة من الزمن .

تكاثر مولد الضد مما يؤدي إلى تدمير البلعمية و انتشار الحمى ( انتشار الأصابة )

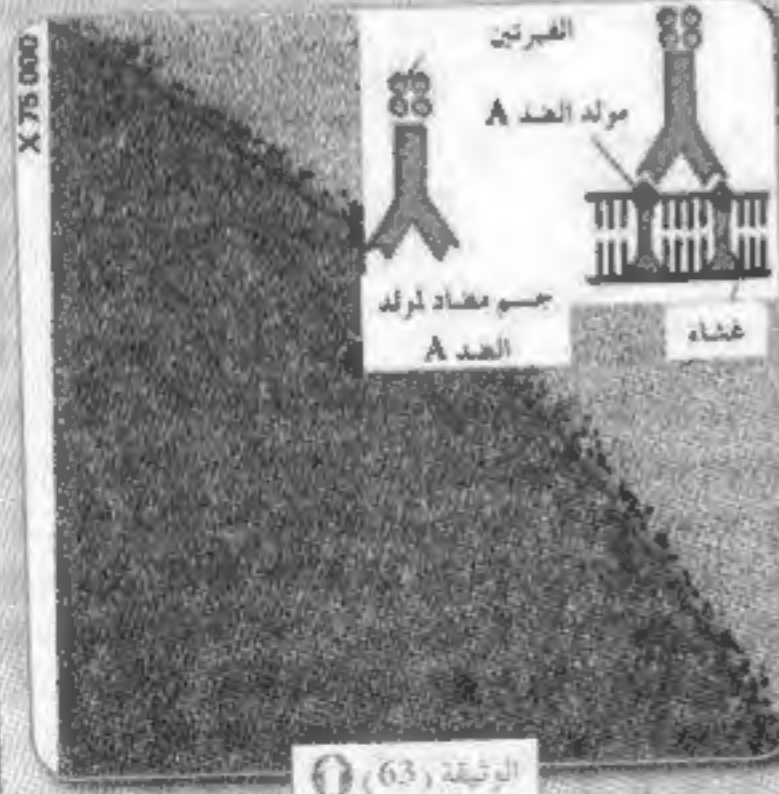
الوثيقة ( 62 )



## الغشاء الهولي والتعرف على اللاذات

لاحظنا في الاستجابة الالتهابية و نفس الطعم أن العضوية قادرة على التمييز بين ما ينتمي إليها ( الذات ) و ما هو غريب عنها ( اللاذات ) . فكيف يمكننا تعريف الذات و اللاذات ؟ و ما هي التفاعلات الجزيئية لهذا ؟

تجربة 1



الوثيقة ( 63 )

تمكنت مخابر البحث العلمي من وضع طريقة تسمح بتحديد وجود محددات غشائية على غشاء الكرية الدموية الحمراء لإنسان و ذلك باستعمال أجسام مضادة مشعة مثل تطعيم الأجسام المضادة بمادة الفيرتين التي تظهر المسحة بالمجهر الإلكتروني . هذه المادة توسم الجسم المضاد النوعي المرتبط بمولد الضد الغشائي ، و التالي إظهار التفاعل النوعي بين الجسم المضاد و مولد الضد .

الوثيقة ( 63 ) تظهر غشاء الخلية اللمفاوية معطى بمادة الفيرتين :

إن ظهور الإشعاع على مستوى غشاء الخلية يعني تواجد الأجسام المضادة في تلك المناطق ( المعلمة بالفيرتين ) ، إن هذه الأجسام المضادة المشعة تكون معقداً مناعياً مولدات الضد الغشائية خاصة الكريات البيضاء .

## يتيمر الغشاء السيتوبلازمي

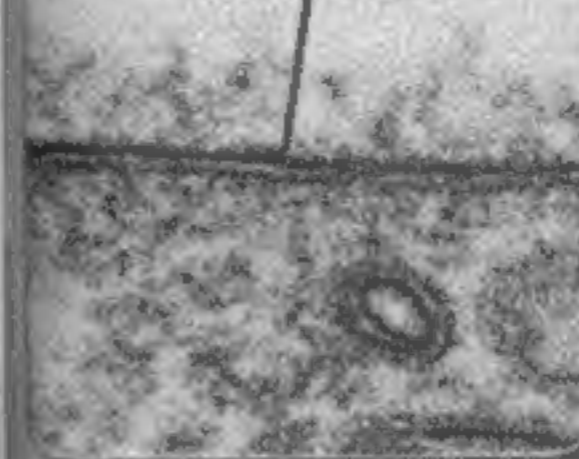
يلاحظ من الملاحظات السابقة أن الغشاء الهولي يلعب دورا أساسيا في تحديد ما هو ذاتي وما هو غير ذاتي فما هي الخصائص البنوية لهذا الغشاء ؟

### أولا : البنية الفراغية

• يظهر الغشاء السيتوبلازمي بالمجهر الضوئي على شكل خط رفيع جدا يفصل بين خليتين حيوانيتين .

أما بالتكبير المتوسط للمجهر الإلكتروني مثلا (X 30.000) فإننا نميز أن لكل خلية حيوانية غشاءها الخاص والذي يقدر سمكه بـ 75 Å.

plasma membrane

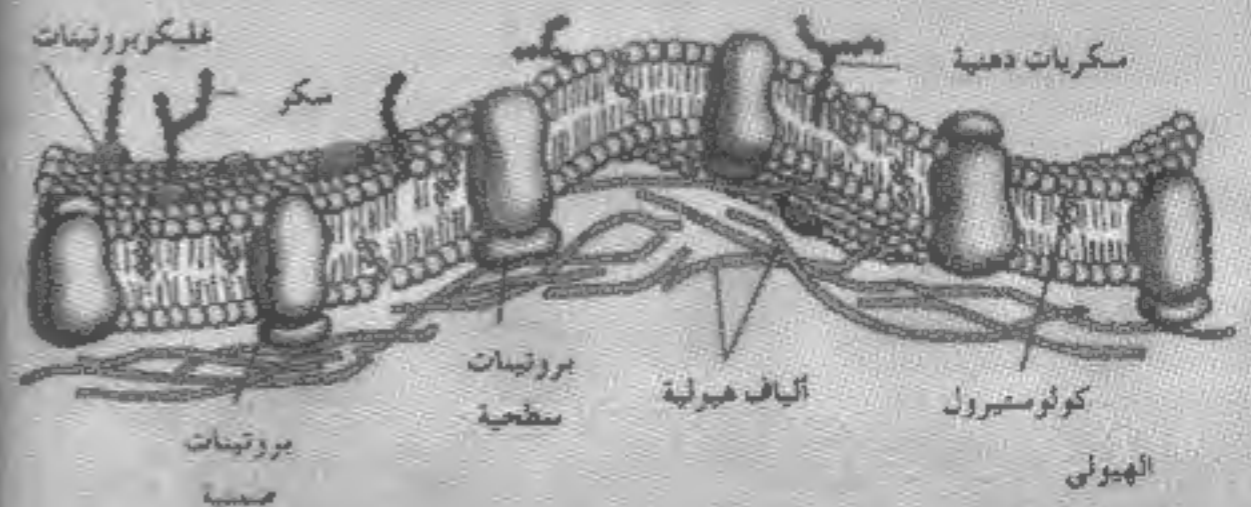


ص 96

وعند التثبيت برابع أو أكسيد الأوسميوم  $SO_4$  أو برمنجونات البوتاسيوم  $KMnO_4$  يظهر الغشاء السيتوبلازمي بالتكبير القوي (X 10.000) على الأقل ، مكون من ورقتين عاتقتين ، كل منهما 20 Å و بينهما وريقة نيرة مزدوجة سمكها (35 Å).

## غشاء هولي

### الوسط الخارجي



## التركيب الكيميائي للغشاء الهولي

يمكن إظهار مكونات الغشاء بإجراء تحليل كيميائي و الجدول التالي يوضح أهم المكونات.

### المكونات الكيميائية لبعض الأنواع من الأغشية

نوع الغشاء	دهون	بروتين	سكريات
غشاء غمد السخاين في الخلية العصبية	79%	18%	3%
غشاء كرات الدم الحمراء	43%	49%	8%
الغشاء الداخلي للميتوكوندري	24%	76%	0%

حسب البنية والجدول الذي يبين التركيب الكيميائي يتبين أن الغشاء الهولي يتكون من طبقة فوسفوليبيدية مضاعفة تتخللها جزيئات بروتينية كروية بأحجام مختلفة وأوضاع متباينة كل الجزيئات ليست في وضعية ثابتة ولكنها تتنقل بالنسبة لبعضها البعض لذا أطلق عليها اسم الغشيفساء المائع. وسكريات (السكريات المتعددة قد ترتبط بالبروتينات مشكلة جليكوبرووتين وقد ترتبط بالدهن).

حسب هذا النموذج فإن مكونات الغشاء هي في ديناميكية مستمرة فالبروتينات الكروية توجد أحيانا داخلية أو خارجية أو تمتد أحيانا ضمن سمك الغشاء كله.

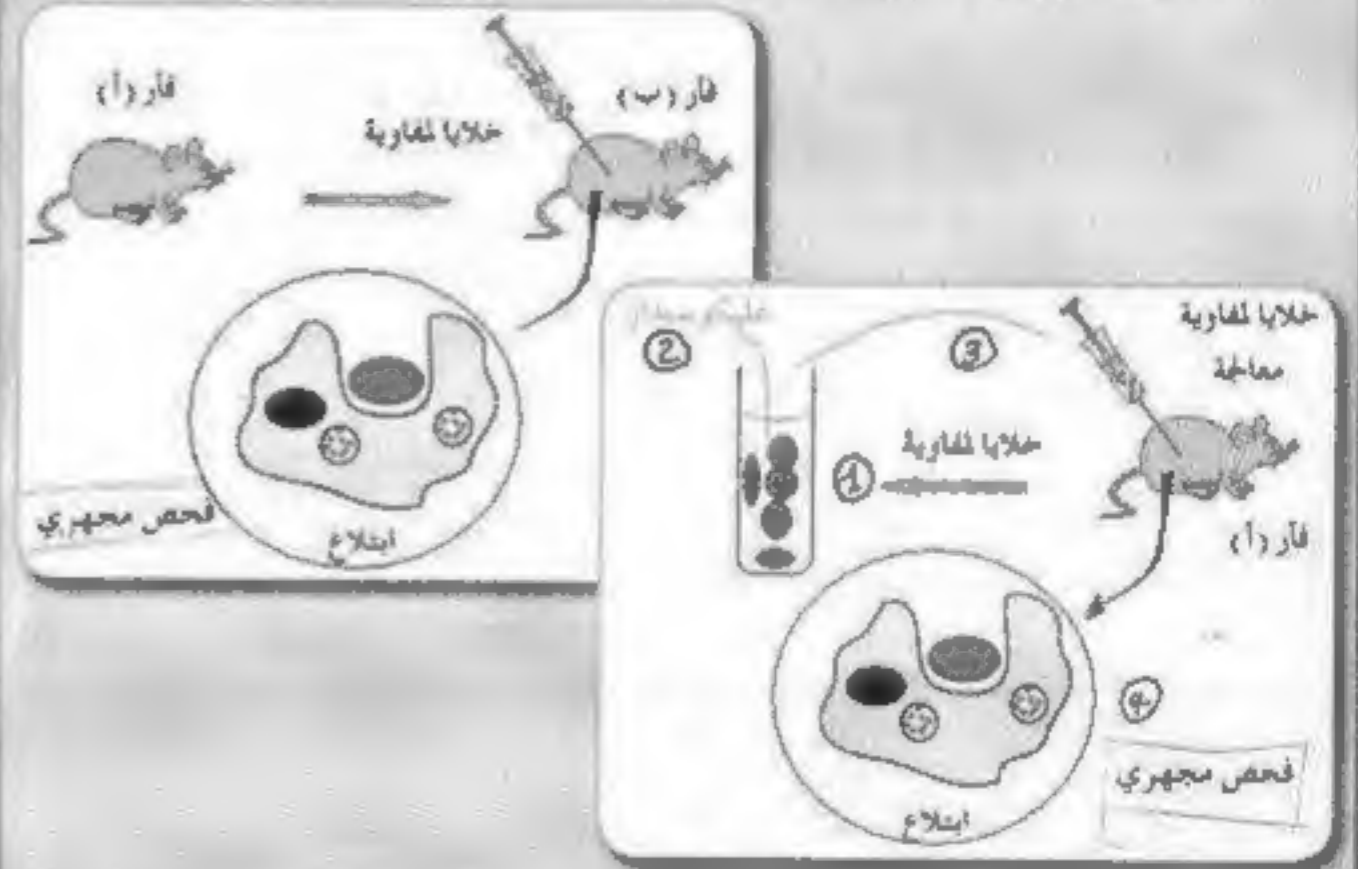
## العوامل الكيميائية للتعرف

نلاحظ في الاستجابة الانتهائية ورقص القطم أن العضوية قادرة على التمييز بين ما ينتمي إليها (الذات) وما هو غريب عنها (اللاذات). فكيف يمكننا التعرف الذات واللاذات ؟ وما هي الدلائل الجزيئية لهذا ؟

ويمكن التأكد من ذلك بتحليل التجربة التالية :

تجربة 1 :

التقريب الوراثية : تجرى العملية على الخلايا اللمفاوية للفأر :



يلاحظ عند حقن الخلايا اللمفاوية للفأر (أ) في الفأر (ب) أن هذه الخلايا تبتلع مباشرة من طرف الخلايا البلعمية للفأر (ب).

إذا أخذت الخلايا اللمفاوية للفأر (1) وعولمت بأنزيم الغلوكوسيداز ثم حقنت في نفس الفأر، فالخلايا البلعمية للفأر (1) تهاجم تلك الخلايا اللمفاوية وتقضي عليها بالابتلاع.

تحمل الخلايا اللمفاوية على سطح أغشيتها الهيولية بروتينات سكرية نوعية خاصة بالفرد تسمح للخلايا البلعمية بالتعرف على ما إذا كانت تنتمي إلى الجسم أم لا وهذا ما يفسر ابتلاع الخلايا اللمفاوية للفأر (أ) من طرف الخلايا البلعمية لنفس الفأر بعد تخريب البروتينات السكرية للخلايا اللمفاوية بأنزيم الغلوكوسيداز.

النتيجة

توجد على الغشاء الهيولي للخلايا ذات النواة بروتينات تميز الذات عن اللاذات.

الخلاصة

حتى يتمكن الجهاز المناعي من القيام بدوره حفاظا على العضوية لابد أن يكون للعضوية قدرة التعرف على ما ينتمي لها (التعرف على الذات) وتمييزه عن كل ما هو غريب عنها (اللاذات) أي تستطيع أن تميز الذات عن اللاذات.

إن مبدأ التعرف على الذات وتمييزه عن اللاذات يعتمد على وجود محددات عبارة عن جزيئات ذات طبيعة بروتينية سكرية تعتبر كمولدات ضد نوعية ذاتية خاصة بالفرد (تحدد العوامل الوراثية) هذه الجزيئات ترشد الجهاز المناعي للفرد على التمييز بين الذات واللاذات.

جزيئات الذات يمكن أن تكون داخل خلوية كبروتينات البنية و البروتينات الإنزيمية.

ويمكن أن تكون خارج خلوية مثل الجزيئات المفرزة في الوسط الداخلي كالهرمونات والأجسام المضادة وبروتينات المشيم و عوامل التخثر.

جزيئات غشائية محمولة على أغشية الخلايا ومشفرة وراثيا.

يتبين أن العوامل المحددة للذات هي المورثات، وبما أن المورثات تتحكم في

تركيب البروتينات، فإن الأبحاث أدت إلى اكتشاف بروتينات توجد على الغشاء

السيتوبلازمي للخلايا ذات النواة تدخل في تحديد ما هو ذاتي (واسمات الذات)

وسميت نظام HLA (Human Leucocyte Antigen) لأنها اكتشفت أول مرة

فوق غشاء الكريات الدموية البيضاء، وتمت ملاحظتها أيضا فوق غشاء الخلايا

ذات النواة وسميت بذلك المركب الرئيسي التوافق النسيجي CMH (Complexe

Maieur d'Histocompatibilite)

## العلاقة بين رفض الطعم و معقد التوافق النسيجي الرئيسي

## العلاقة بين معقد التوافق النسيجي الرئيسي وعديد مؤشرات اللاذات

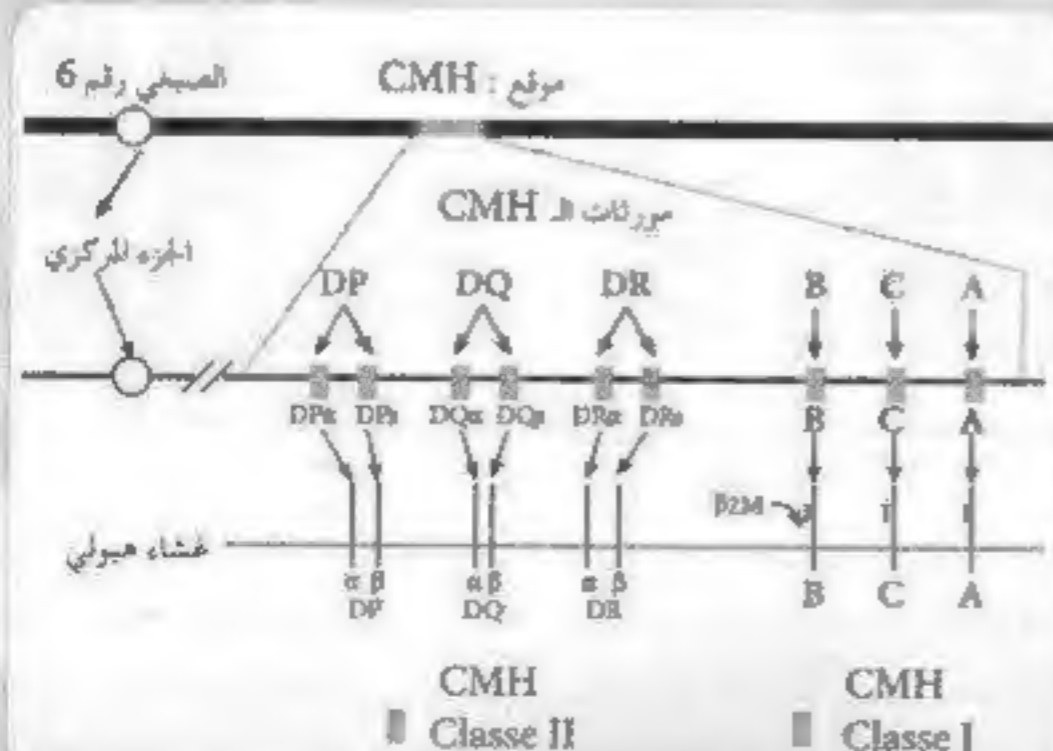
إن المحيط يعج بعدد لا متناهي من عناصر اللاذات التي تشكل الأجسام الغريبة يقابلها من ناحية الفرد جهاز مناعي يلعب الوسط الداخلي بالخلايا الدموية دورا أساسيا في تنفيذ استجاباته، والتعرف على كل ما هو ذاتي وغير ذاتي، وإذا كان التعرف على الذات يتوقف أساسا على المعقد الأكبر للتوافق النسيجي CMH، فكيف يمكن لهذا المعقد التعرف على الملايين من هذه العناصر التي تمثل اللاذات ؟

### تركيب بروتينات CMH

يتحكم في تركيب بروتينات CMH أربع مورثات محمولة على الصبغي 6 وهي المورثات A, C, B, D مرتبة في قسمين، قسم CMH1 وتضم A, C, B وقسم CMH2 وتضم DR, DQ, DP وتتميز بالخصائص التالية :

- هي مورثات مرتبطة أي محمولة على نفس الصبغي
- متعددة الأليلات أي لكل مورثة عدة أليلات

المورثة A لها تقريبا 24 أليل  
المورثة B لها تقريبا 52 أليل  
المورثة C لها تقريبا 11 أليل  
المورثة D لها تقريبا 61 أليل



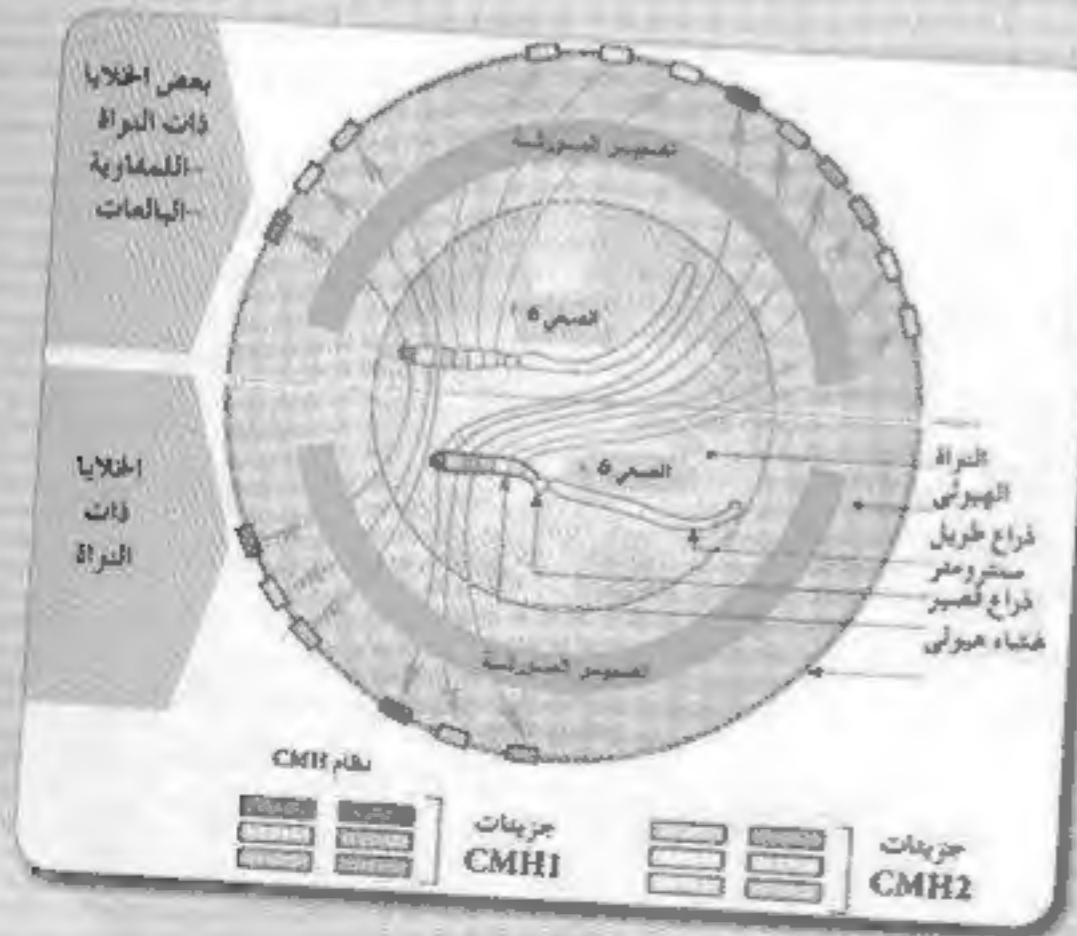
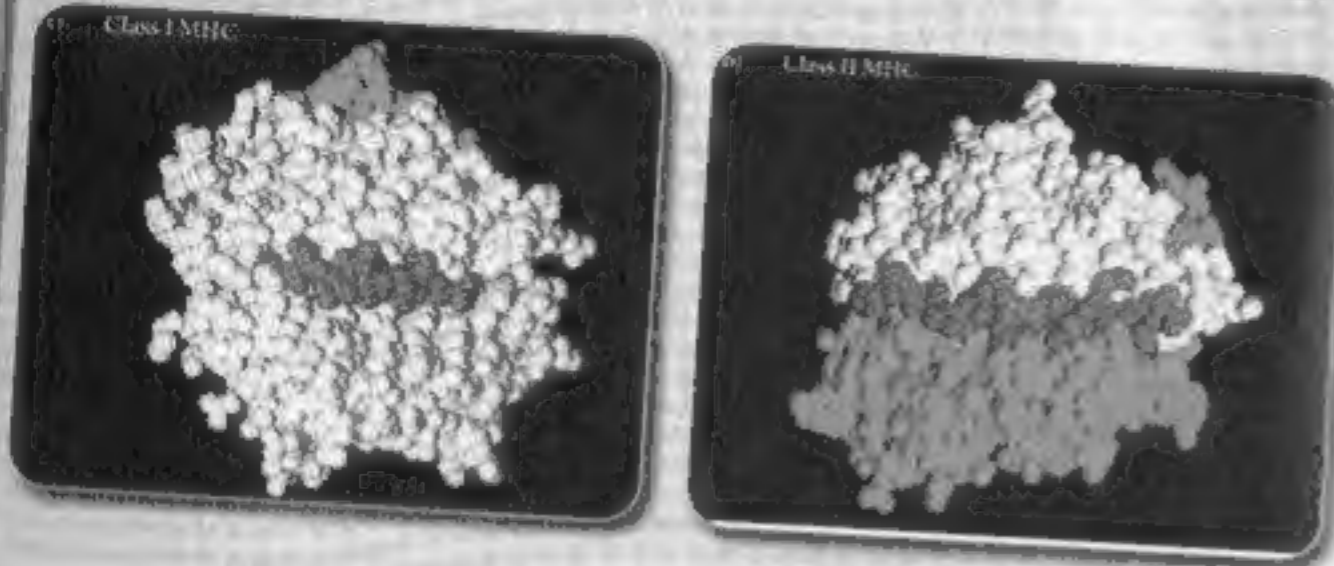
التطعيم هو زرع نسيج أو جزء من عضو من نفس العضوية أو من عضوية أخرى، فإن تقبل الجسم العضو أو النسيج يكون مصحوبا بتوصيل دموي فوري وتصبح خلايا نسيج أو العضو للمعطي متصلة بخلايا الآخذ. فنقول أن هناك تقبل للطعم وهذا التقبل يميزه توافق نسيجي بين CMH الآخذ والمُعطي. أما عندما لا تقبل عضوية الآخذ النسيج أو العضو فنقول أن هناك عدم تقبل و يفسر ذلك بعدم وجود توافق بين CMH أنسجة الآخذ و CMH أنسجة المعطي.

و بذلك يمكن تفسير رفض الطعم بأنه عدم التوافق بين المحددات النسيجية CMH لكل من المعطي والآخذ.

وهكذا يتبين أن مركب CMH هو مجموع المورثات المسؤولة عن تركيب بروتينات CMH المسؤولة عن تحديد الذات، ففي حالة الزرع إذا كان CMH المعطي يخالف CMH المتلقي تحدث استجابة مناعية مسؤولة عن رفض الطعم لذلك تسمى بروتينات CMH مولدات مضاد التلاؤم النسيجي.

لذلك نلاحظ في حالات زرع الجلد أن نسبة النجاح تكون كبيرة في حالة وجود قرابة قوية بين المعطي والآخذ ( حالة الأشقاء مثلا ) و هذه الملاحظة تؤكد أن مصدر الاختلاف بين الأنسجة وراثي على اعتبار أن احتمال التلاؤم النسيجي بين المعطي والآخذ يكون كبيرا كلما كانت قرابة دموية بينهما. و انطلاقا من هذه الملاحظات يمكن القول أن رفض الطعم واعتباره غير ذاتي له علاقة بطبيعة البروتينات البنيوية لخلايا الطعم، فالإنتماء النسيجي يتحدد من خلال الجزئيات البروتينية الموجودة فوق سطح الخلايا ( البروتينات السكرية ).

يلاحظ أن تعدد الأليلات المورثية المسؤولة عن جزيئات CMH و السيادة الأليلية المشاركة يفسر تعدد القصاصات النسيجية لأنواع CMH.

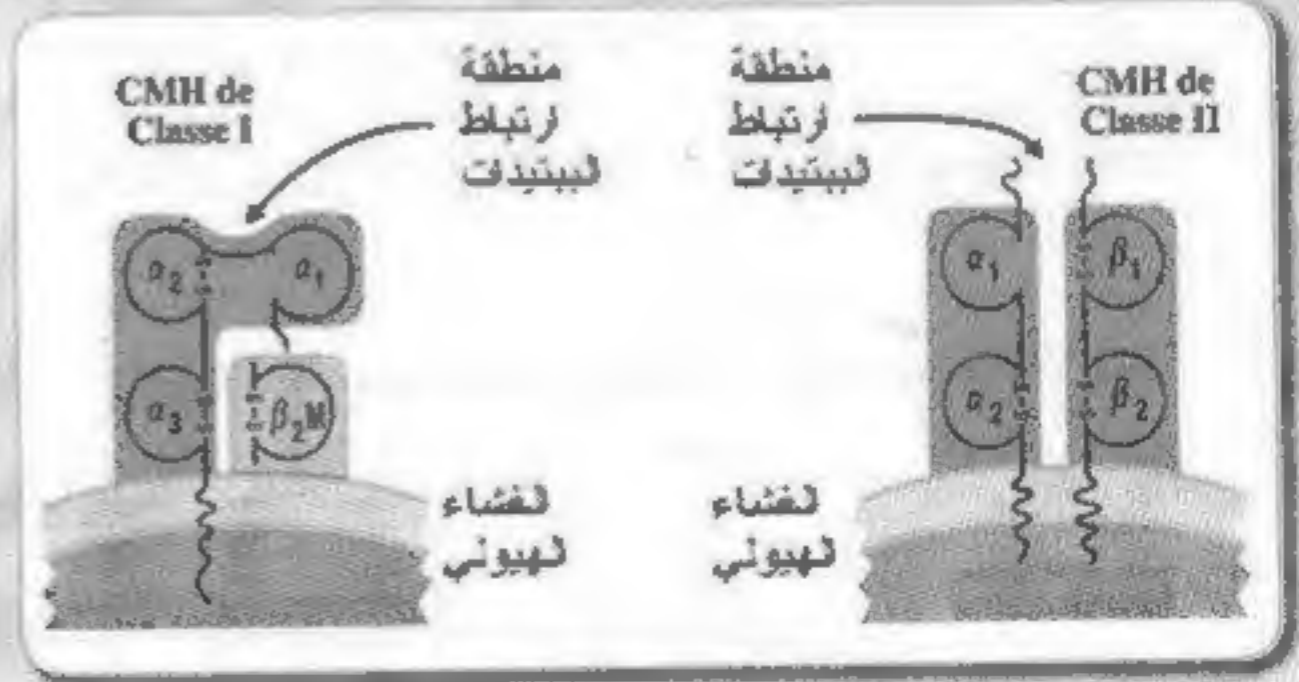


المورثات الخاصة بـ CMH مرتبطة و متقاربة على الصبغي تقع في منطقة محددة مما يمنع حدوث العبور وبالتالي تنتقل كمجموعة واحدة من الآباء إلى الأبناء ، أليلاتها العديدة لا سيادة بينها . و تعدد الأليلات تفسر تعدد التراكيب الجديدة الممكنة بين الأليلات و تؤدي إلى قلة التوافق بين مجموعة جزيئات نظام الـ CMH لفردين ما عدا في حالة التوائم الحقيقية و هذا ما يمكن كل فرد من امتلاك مجموعة أليلات خاصة به تجعله مميزا عن أي فرد آخر، و لهذا السبب يعد نظام CMH أحد المميزات الخاصة بالذات حيث أن احتمال تعبير كل العوامل غير متناهي.

### • أصناف بروتينات CMH

يوجد صنفين رئيسيين من بروتينات CMH هما :

1- بروتينات CMH I : توجد على سطح خلايا الجسم النواة باستثناء الخلايا الجنسية والجينية والكريات الحمراء و يتحكم في تركيب هذا النوع المورثات A, B, C . و تتكون هذه البروتينات من سلسلتين بيتيديتين  $\alpha$  و  $\beta$  . انظر الوثيقة مرتبطة بروابط غير تساهمية تنتمي إلى عائلة الغليكوبروتينات المناعية ، تتواجد ثلاثة أنواع منها نتج عن المورثات A, B, C وهي CMH1A, CMH1B, CMH1C.



2- بروتينات CMH II : توجد على سطح بعض الخلايا المناعية كالمخاطبات والبلازما و تعرف بالخلايا العارضة للمحددات الضدية . و تتحكم في تركيبها المورثة D و تتكون هذه البروتينات من سلسلتين بيتيديتين  $\alpha$  و  $\beta$  . و المرتبطة أيضا بروابط تساهمية. انظر الوثيقة السابقة، و حسب أنواع المورثات هناك ثلاثة أنواع أساسية هي :

## الزمر الدموية وتحديد الذات

• طاق الكريات الحمراء بصفيتها خلايا بدون نواة و بالتالي لا يمكن اعتبار CMH مصدر لتحديد الزمرة الدموية كما في بقية الخلايا المتواة، ولذلك فمعد قديم الزمان عرف الإنسان أن الدم ضروري للحياة وأنه إذا فقد الكثير من الدم يكون قد عرض حياته للخطر. ومع تطور العلوم في القرن التاسع عشر وبعد تطوير المجهر الضوئي وزيادة استعماله اتضح أن دماء الناس لا تختلف من ناحية المظهر فكلها تتألف من نفس أنواع الخلايا ومن نفس البلازما، لذلك ظن العلماء أنه بالإمكان نقل الدم من شخص إلى آخر دون أن يسبب ذلك أي ضرر. غير أن المحاولات الأولى التي أجريت آنذاك بآء معظمها بالفشل ومات معظم الذين أجريت لهم عملية نقل الدم.

في بداية القرن العشرين قام عالم نمساوي يدعى لانستنايتر بإجراء دراسة واسعة استمرت عدة سنوات كان يهدف من ورائها إلى مقارنة دماء الناس مع بعضها ومعرق التشابه والاختلاف بينها. وقد فعل ذلك من خلال أخذ عينات كثيرة من الدم وخلطها معاً لفحص فيما إذا كان هذا الخلط يؤدي إلى تملط الدم أم لا. وقد لاحظ كارل لانستنايتر أن خلط الكريات الحمر من دم شخص مع المصل من دم شخص آخر كان يؤدي إلى تكتلات كانت تفسد عمليات نقل الدم.

وهكذا كان أول ما اكتشف من الزمر الدموية هي المجموعة المسماة ABO.

وسرعان ما عرف العلماء أن البشر يتوزعون في أربع مجموعات أو زمر دموية بحسب ما يملكون مولد المضاد A أو B أو مولدي المضاد A و B أو لا يملكون أيها منها وهم الذين يعرفون بالزمرة O. وفي الحقيقة يوجد لهذه الزمرة الأخيرة مولد مضاد هو H. وعند جميع البشر توجد مضادات للأجسام. وتوجه هذه المضادات ضد مولدات مضادات الزمر الأخرى. ومضادات الأجسام هذه طبيعية لأنها تتولد منذ فترة مبكرة من الحياة. ومع تقدم العلم اليوم أصبحت تعرف تقسيمات أخرى أكثر تعقيداً للزمر الدموية، لكن هذا الموضوع لا



## الوحدة التعليمية الرابعة: دور البروتينات في الدفاع عن الذات

بعمليات نقل الدم بشكل آمن.

و الطريقة التالية توضح طريقة تحديد الزمر الدموية:

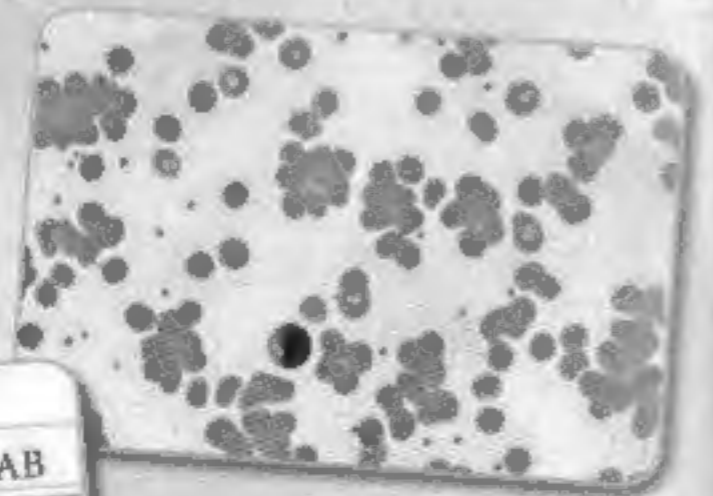
أولاً نظام ABO حسب الزمر

يمكن تحديد مجموعة دم أي إنسان باستخدام ظاهرة التلازن، إما على سطح شريحة زجاجية أو بداخل أنبوبة اختبار إلا أن الاختبار على الشريحة أكثر شيوعاً.

فعلى نصف الشريحة الزجاجية النظيفة نضع قطرة من المصل المحتوي على الجسم المضاد (A) وفي النصف الثاني نضع قطرة من المصل المحتوي على الجسم المضاد (B)، ثم نخلط كلا القطرتين بقطرة من دم الإنسان المراد اختبار فصيلته، فإذا حدث تلازن مع المصل المضاد (A) تكون فصيلة دم هذا الشخص هي A، وإذا حدث تلازن مع المصل المضاد (B) تكون فصيلة دم هذا الشخص B، وإذا حدث تلازن مع كلا المصلين المضادين (A) و (B) تكون فصيلة هذا الشخص AB، وإذا لم يحدث أي تلازن مع كلا المصلين المضادين تكون فصيلة دم هذا الشخص O.

تحديد فصيلة Rh

يستعمل لهذا الغرض المصل المضاد (D) إن حدث التلازن يدل على أن الفصيلة هي Rh+ وعدم حدوث التلازن يدل على أن الفصيلة هي Rh-.



الزمرة الدموية	احتمالات التلازن			
	O	A	B	AB
O				
A				
B				
AB				

## المستقبلات الغشائية وأنواع الزمر الدموية

بما أن تحديد الزمرة الدموية يخضع لنظامين أساسيين هما نظام ABO و نظام Rh (Rhésus) وهي أنظمة خاصة بالزمر الدموية فقد تلت أبحاث لاندشتاين أعماله التعرف فيها على هوية هذه المواد التي تحملها أغشية الكريات الدموية الحمراء وأنصح أنها مواد كربوهيدراتية مرتبطة بمواد بروتينية مشكلة بروتين سكري (غليكوبروتين). هنالك الكثير من المواد التي توجد في أغشية الخلايا الحمراء لكنها قد تكون جميعها متشابهة بين الناس والاختلاف قد يكون في مادتي A و B فقط.

لا توجد أية أفضلية فسيولوجية لهذه المواد. فدم الشخص من الفصيلة A ليس أفضل من دم الشخص من الفصيلة B ودم الشخص من الفصيلة O ليس أفضل من دم الشخص من الفصيلة AB، وهكذا.

الأهمية الوحيدة لهذه الفصائل هو أنه يجب أخذها بعين الاعتبار لدى إجراء نقل دم.

فيما يلي قائمة تبين أنواع المواد الموجودة في أغشية خلايا الدم وأنواع الأجسام المضادة في بلازما الدم التي توجد في كل حالة :

يلاحظ أن نظام ABO مرتبط بمورثة تتميز بثلاث أليلات هي :

• الأليل A

• الأليل B

• الأليل O

إن النظام ABO ينتج عن مورثة واحدة بعدد محدود

من الأليلات عكس جزيئات

CMH مما يفسر قلة عدد

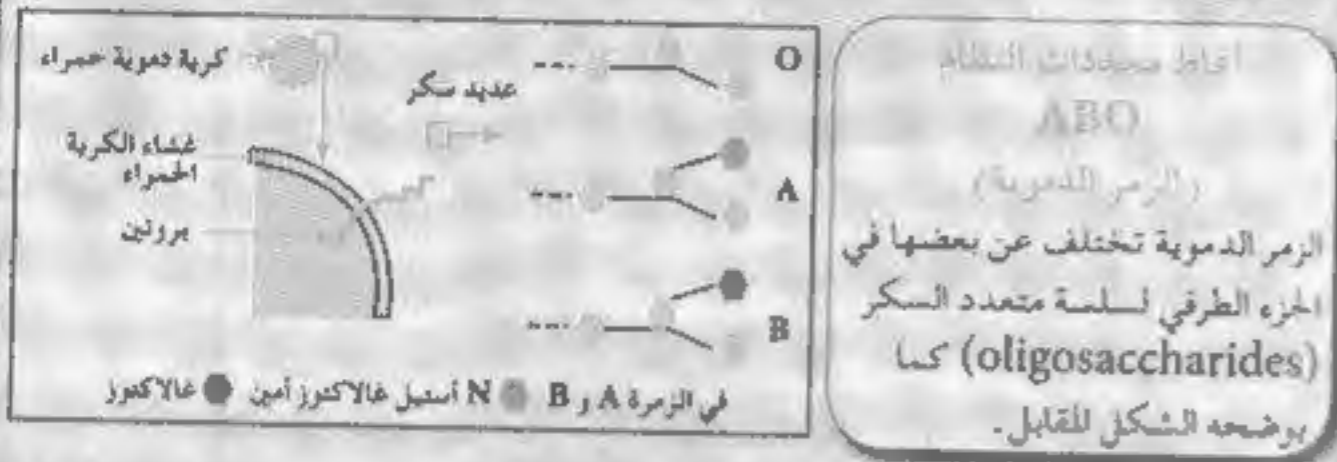
الفصائل الدموية.

إضافة إلى المحددات الضدية للنظام ABO هناك نوع آخر من مولدات الضد على مستوى كريات الدم الحمراء هي : مورثة Rh التي تتميز بالأليلين ، الأليل  $Rh^+$  (يرمز إلى مولد ضد غشائي يسبب استجابة مناعية) ، والأليل  $Rh^-$  (يغيب فيها مولد الضد).

و عند الأخذ بعين الاعتبار النظامين (ABO و Rh) معا يمكن تعيين 8 فصائل دموية

( $A^+, A^-, B^+, B^-, AB^+, AB^-, O^+, O^-$ ) . وتشير الإشارة إلى  $Rh^+$  أو  $Rh^-$ .

و المقارنة بين الزمر A, B, O يظهر الاختلاف بين هذه الزمر و الوثيقة (66) تحدد هذا الاختلاف.



أما الوثيقة (67) فهي تبين بنية الغشاء السيتوبلازمي لزمرة دموية حيث تظهر الغلوبولينات المناعية الغشائية مصدر تحديد الزمرة الدموية.

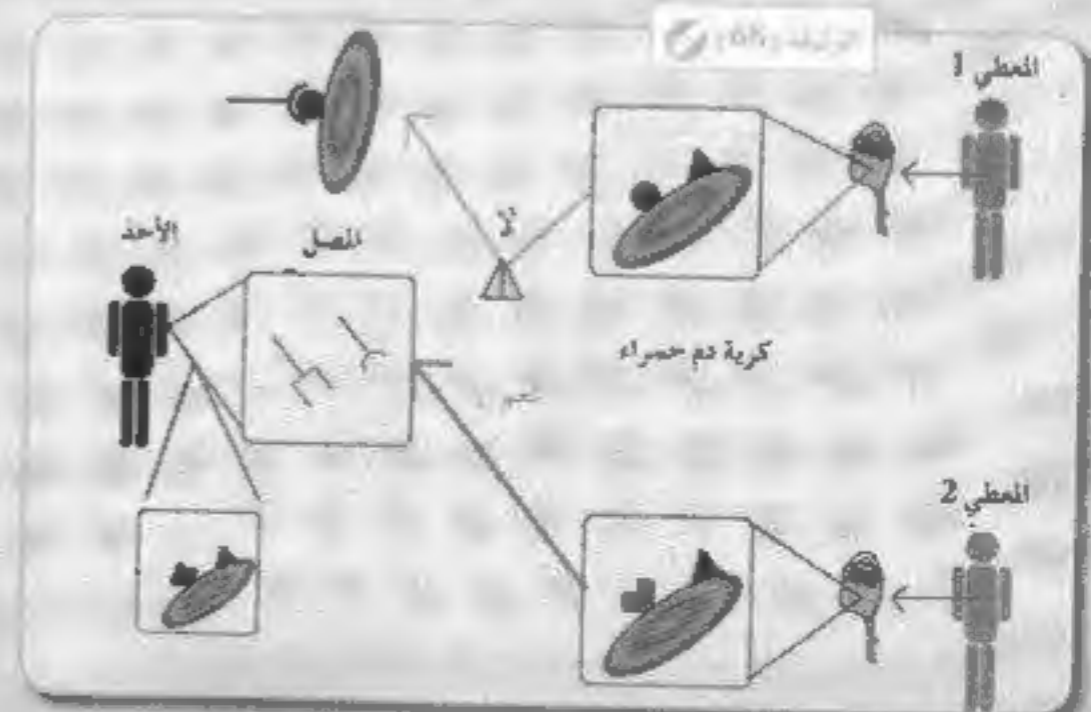
تحديد الزمر الدموية للانسان بواسطة جزيئات ذات طبيعة سكرية بروتينية توجد على سطح كريات الدم الحمراء . المورثات التي تشفر هذه الجزيئات توجد على الصبغي رقم 9 عند الانسان . تختلف السلسلة السكرية من زمرة لآخرى فهي التي تمثل المحدد النوعي لكل زمرة دموية . كل مولدات الضد لنظام ABO من نفس السلالة السكرية المعقدة ما عدا التغير في المركب النهائي.



## نقل الدم وحالات التوافق



لاحظ الوثيقة (68) التي تمثل عملية نقل للدم من شخصين معطين محتملين الشخص (1) والشخص (2)، يلاحظ أن الشخص الآخذ تقبل دم الشخص (2) و لم يتقبل دم الشخص (1)، وقد بينت عملية الفحص في الحالة الأولى حدوث تلازن وارتصاص للكريات الدموية الحمراء، أي أن الآخذ توجد في بلازما دمه أجسام مضادة لزمرة دم الشخص (1) بينما لا توجد أجسام مضادة لزمرة دم الشخص (2)، و الجدول التالي يبين مختلف حالات التوافق و عدم التوافق في نقل الدم.



### المعطي

	O-	O+	B-	B+	A-	A+	AB-	AB+
AB+	●	●	●	●	●	●	●	●
AB-	●		●		●		●	
A+	●	●			●	●		
A-	●				●			
B+	●	●	●	●				
B-	●		●					
O+	●	●						
O-	●							

باعتبار الزمر الدموية السابقة :

الزمرة A التي تحمل خلاياها الحمراء المادة A

الزمرة B التي تحمل خلاياها الحمراء المادة B

الزمرة AB التي تحمل خلاياها الحمراء المادتين A و B

أما الزمرة O فتتميز خلاياها بعدم احتوائها على المادتين A و B

ولذلك فاهمية هذه الفصائل تكمن في أخذها بعين الاعتبار في نقل الدم من شخص لآخر.

فصيلة الدم	نوع المادة في أغشية الخلايا الحمراء	نوع الاجسام المضادة في بلازما الدم
A	A	Anti-B
B	B	Anti-A
AB	A و B	---
O	---	Anti-A + Anti-B

وحسب حالات نقل الدم يتضح أن الأشخاص الذين يحملون الزمرة A توجد في بلازما دمهم أجساما مضادة ضد المادة (Anti-B) B، و لا توجد بدمهم أجساما مضادة ضد المادة (Anti-A) A، و نفس الشيء يمكن أن يقال عن الزمر الأخرى. حيث الأشخاص الذين يحملون الزمرة B توجد في بلازما دمهم أجساما مضادة للمادة (Anti-A) و لا توجد لديهم أجسام مضادة ضد المادة (Anti-B) B، و الأشخاص الذين يحملون الزمرة AB لا توجد في بلازما دمهم أجساما مضادة للمادة (Anti-A) A ولا توجد لديهم أجسام مضادة ضد المادة (Anti-B) B، أما الأشخاص الذين يحملون

ضد المادة B (Anti-B)

مصلية دم المتبرع	مصلية دم المتلقي	يحو	لا يجوز
A	B		✓
A	AB	✓	
A	O		✓
B	A		✓
B	AB	✓	
B	O		✓
AB	A		✓
AB	B		✓
AB	O		✓
O	A	✓	
O	B	✓	
O	AB	✓	

هناك بعض الحقائق الهامة المتعلقة بالأجسام المضادة من النوعين anti-A و anti-B التي يتوجب ذكرها :

الأجسام المضادة من نوع anti-A توجد عند أصحاب فصائل الدم B و O وكذلك الأجسام المضادة من نوع anti-B توجد عند أصحاب فصائل الدم A و O

إن رمز الـ ABO هي الأكثر أهمية في عمليات نقل الدم، تصاب إليها من حيث الأهمية فصيلة الدم Rh

إذا كانت فصيلة الشخص Rh<sup>+</sup> فإنه لا يكون أجساماً مضادة ضد مولدات الضد لـ Rh، لأن هذه المادة ديه بالنسبة له وحجازه ساعى لا يقوم برد فعل ضده. أما إذا كانت فصيلة الشخص Rh<sup>-</sup> فإن حجازه الساعى قادر على تكوين أجسام مضادة ضد Rh.

بجلاف الأجسام المضادة anti-A و anti-B، فإن الأجسام المضادة من نوع anti Rh لا توجد في بلازما الدم منذ الطفولة وإنما تكون فقط في حالة دحون مولدات الضد Rh إلى الجسم. معنى ذلك، أنه إذا فحصنا شخصاً فصيلة دمه Rh<sup>-</sup> ولم يحقق نتائج

لأجسام مضادة من نوع anti-Rh تنتمي إلى فئة IgG ولذلك فإنها تستطيع العبور عبر الحبل من خلال المشيمة إلى دم الجنين وترتبط بخلاياه الحمراء وقد تسبب له أضراراً. بعد قد يحصل ذلك إذا كانت فصيلة الأم Rh<sup>+</sup> وفصيلة الجنين Rh<sup>-</sup>، فأثناء الولادة لا تسفل خلايا دم حمراء من الجنين إلى الأم ثم يسبب ردأ مدعياً عندها يتمثل بتكوين أجسام مضادة من نوع anti-Rh. هذه الأجسام المضادة سيكون لها تأثير على الجنين في الحمل الثاني والذي يديه، لذلك يجب منع تكون هذه الأجسام المضادة وقد اتبعوا في السنوات السابقة حقن الأم بعد ولادة مباشرة بالأجسام المضادة anti-Rh ذاتها، ذلك لأن هذه الأجسام المضادة ترتبط بخلايا دم الحمراء التي قد تكون انتقلت من جنين إلى الأم ويؤدي إلى انحلالها ومنع تأثيرها على جنينها التالي بـ Rh<sup>+</sup> أما اليوم، فيستعملون أيضاً أجساماً مضادة ضد الـ anti-Rh وذلك لتدميرها ومنع تأثيرها على خلايا الدم الحمراء عند الجنين.

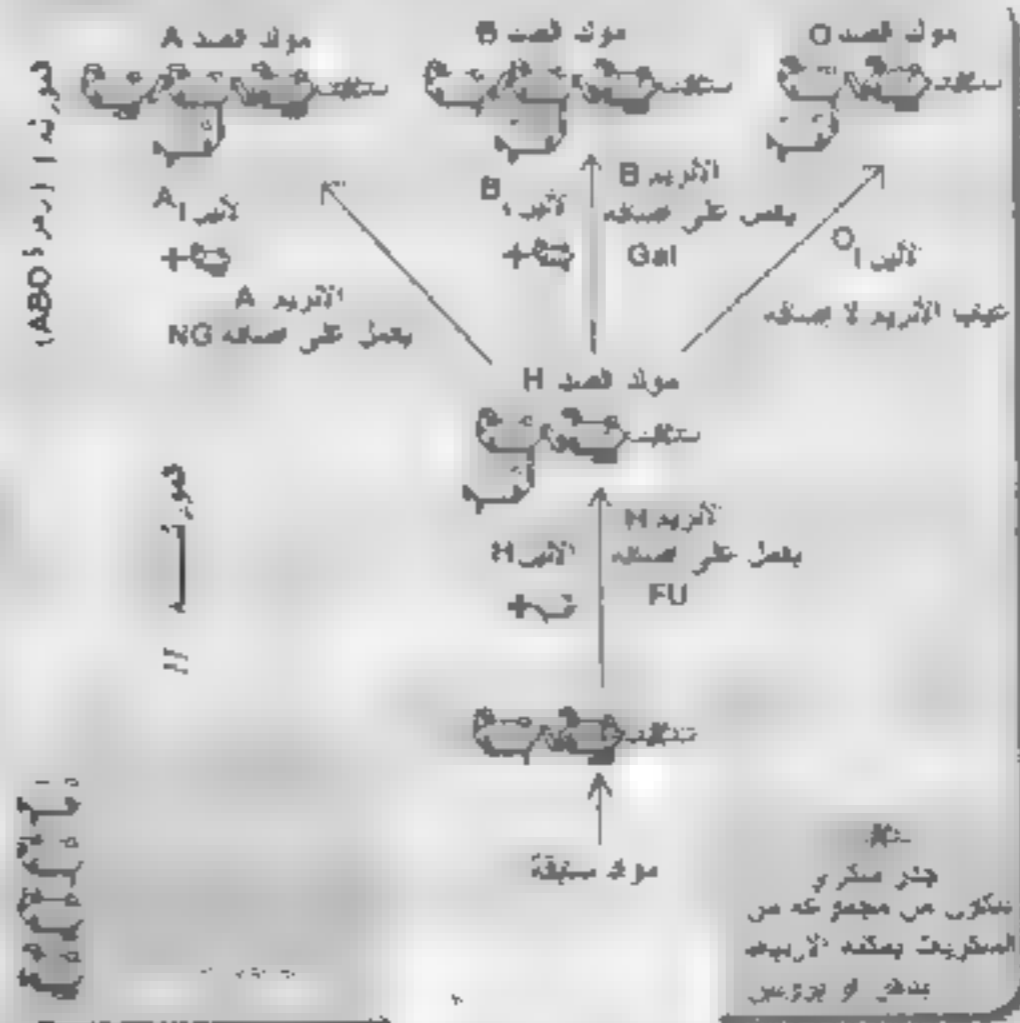
# التحديد الوراثي للزمر الدموية

تتكون لآسناد 23 زوج من صبغيات أصلها من أبوين (صنف من الدم يصنف لاح من الأب)، كل صفة (صفة صاهري) هي تعبير عن ما حمله صبغيات من مجموع ورثته (أي هي تعبير مورثي).

فهي حالة نظام ABO تتحكم فيه مجموعتان من الجوراث

المجموعة الأولى تنتج مادة H (معبرة عن موند صند O)

المجموعة الثانية تؤدي إلى تعبير المادة H عن موند صند A أو موند صند B، أو لا يحدث تعبير فتبقى مادة H المعبرة عن موند صند O لاحظ موليقة



ومن اساحبه الورثه إذا نظرنا إلى الآليات الثلاثة A B O فانه يمكن افتراض احتمالات يمكنه نأب أو الأم فقد يحصل أن يكون من إحدى الاحتمالات التالية

A/A, A/O, A/B, B/B, B/O, O/O

ومثل عن بزوج فردين أحدهم A/O، والآخر A/B فكل واحد منهما

الأب الثاني

B	A	
B/B	A/B	B
B/O	A/O	O

أب الأول

مع من جدول في الجورثه O موله مسحية

من سبي يتخصص محسب الأمان سكوينية بنفرد

	الزمرة A	الزمرة AB	الزمرة B	
الزمرة A	A/A	A/O	A/B	B/O
الزمرة AB	A/A	A/O	A/B	A/O
الزمرة B	A/O	A/O	B/O	A/O
الزمرة O	A/A	A/B	A/B	A/B
	O/O	A/O	B/O	O/O
		B/O		B/O
الزمرة A	A/A	A/O	A/B	A/B
الزمرة AB	A/B	A/O	A/B	A/O
الزمرة B	B/B	A/B	B/B	B/O
الزمرة O	O/O	B/O	O/O	O/O

## تعريف الذات

في الذات مجموعة من الجزيئات المشحونة وراثيا والمحمولة على الأغشية الخلوية والمعروفة باسم CMH و بروتين ABO و بروتين Rh ، تكون هذه الجزيئات إضافة البيولوجية للمردن تحظى بتسامح مناعي .

وراثة Rh

		+Rh		Rh
		RR	Rr	rr
+Rh	RR	RR	RR	Rr
	Rr	RR	Rr	Rr
		Rr	rr	rr
-Rh	rr	Rr	Rr	rr

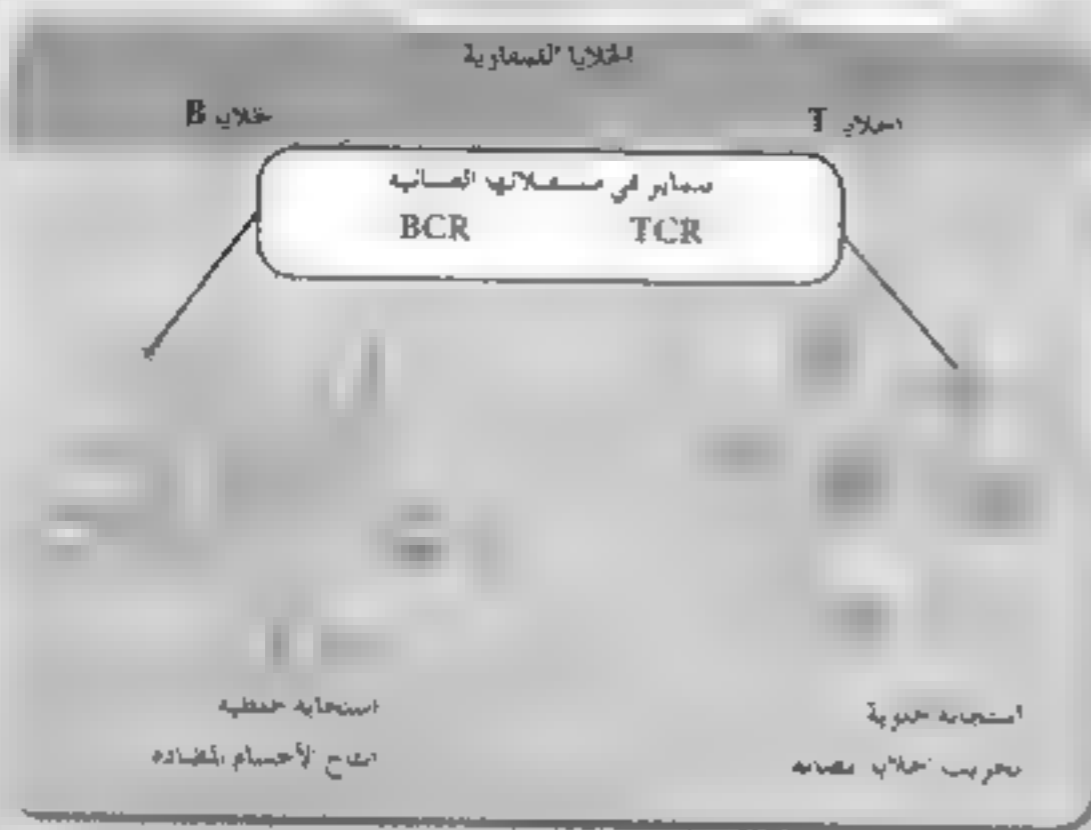
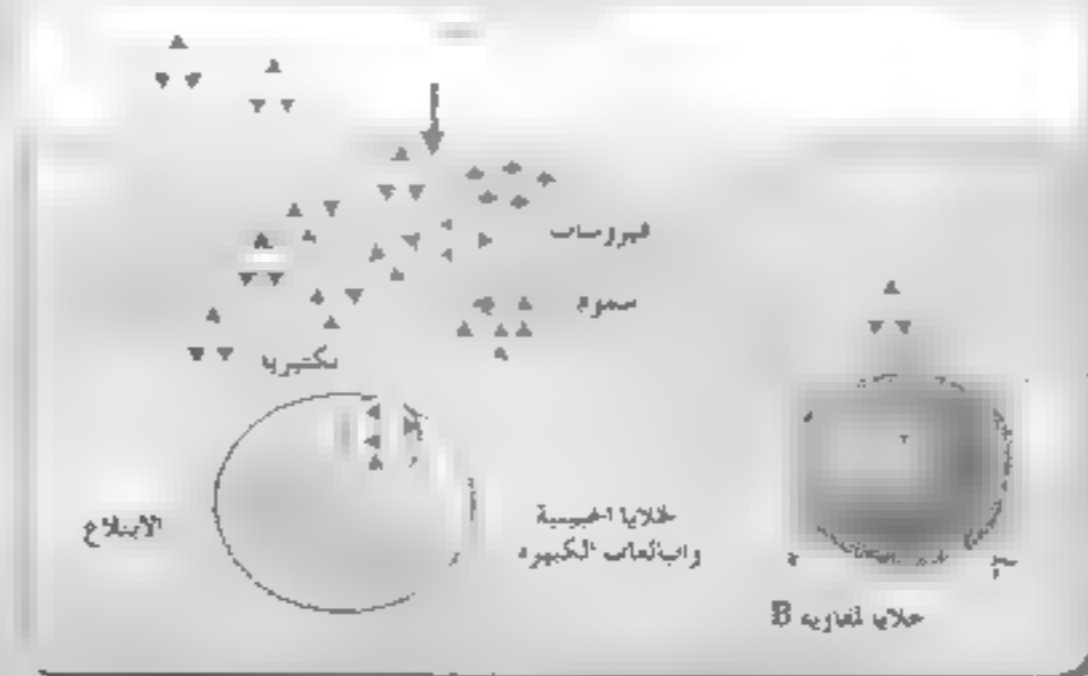
## طرق التعرف على محددات المستضد

حتى يمكن الجهاز المناعي من القيام بدوره حفاظا على العصبية لا بد أن يكون للعصبية قدرة التعرف على ما ينتمي لها (التعرف على الذات) وتمييزه عن كل ما هو غريب عنها (اللاذات) أي تستطيع خلايا الجهاز المناعي أن تميز مكونات جسم (الذات) أو SOI، عن المواد الغريبة (اللاذات أو non SOI)، كما تستطيع إحداث الوحدة التي تتعرف على جزيئات بروتينية معينة توجد على سطح خلية أخرى، هذه الجزيئات توضع الجهاز المناعي بفرد إلى اسمير بين لذات و لاذات أي يقوم كل من مصم CMH ونظام ABO بدوره تجاه العصبية فتستجيب بردود فعل محددة.

وبذلك يولد تجاوز الحاجز الدفاعي لأول ممثل في مناعة اللا نوعية استجابة مناعية.

استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلطية ممثلة في أجسام مضادة نوعية تنتجها الخلايا اللمفاوية B أو البلازمية.

استجابة مناعية نوعية ذات وساطة خلوية ممثلة في خلايا لمفاوية قادرة على قتل الخلايا المصابة هي الخلايا السمية.



## الحالة الأولى

المساحة الخطية

1



## تدخل الأجسام المضادة

يمكن ملاحظته تدخل الأجسام المضادة في الدفاع عن العضوية ضد كل غزو  
حي من قبل الأجسام الغريبة و كل مولد ضد بدراسة النموذج التالي المتمثل في  
مرض الأصبه بحرثوه الكرم

كرم مرض حرثومي يمكن حدوثه في جميع الأعمار نتيجة تلوث الجروح



من يصيب الأفعال  
في تولدة يسمى  
من توليدي  
عن وضع الحبل  
للات معونة أو  
من جروح عمود مبدونه  
تولدي غالباً ما  
من تولدة خلال  
من تولدة

800000 طفل يموتون سنوياً في أيامهم الأولى

تمنع الطفل المصاب عن الرضاعة نتيجة تشنج عضلات الفك ويظهر عليه  
لغضب لتشنج عضلات الوجه ويصاب بتشنجات جسمية عند اللمس  
والإصابة والفضوء نتيجة السم الذي تفرره البكتيريا المسببة للمرض.

من عضلات جدار تنفسي وقد يؤدي إلى إغلاق الممرات الهوائية وقد يشعر

من باحتناق

من السعال

من السعال

من السعال والسعال

لا يوجد علاج نوعي محدد ولكن يجب الاهتمام بالراحة التامة في السرير

عند درجة الحرارة مع أهمية مراجعة الطبيب

## المحال التعليمي الاول التخصص الوظيفي للبروتيات

لصعيبه لأساسي بالأصل في سسه لأوسي من العمر وبعضى سده من شهر ثلاث على ثلاثة جرعات. من خلال الصعيبه ثلاثي يحمي صفو من ثلاثة مراحل (اندورب - السعد - ديكي - الكراز) ثم يؤخذ جرعة أخرى عند دخوله سده الاهتمام بتطعيم السيدات خلال فترة الإنجاب والحوامل بلفاج الكراز لمنع حدوث تكرار التوسيدي

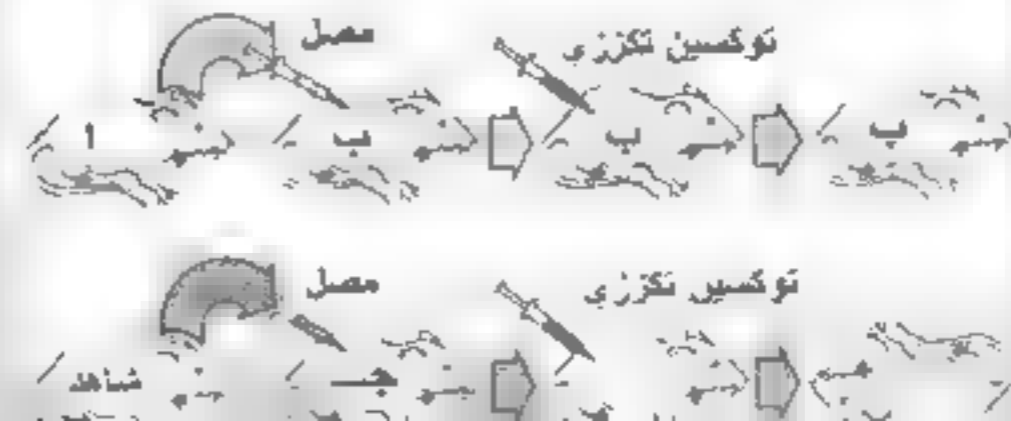
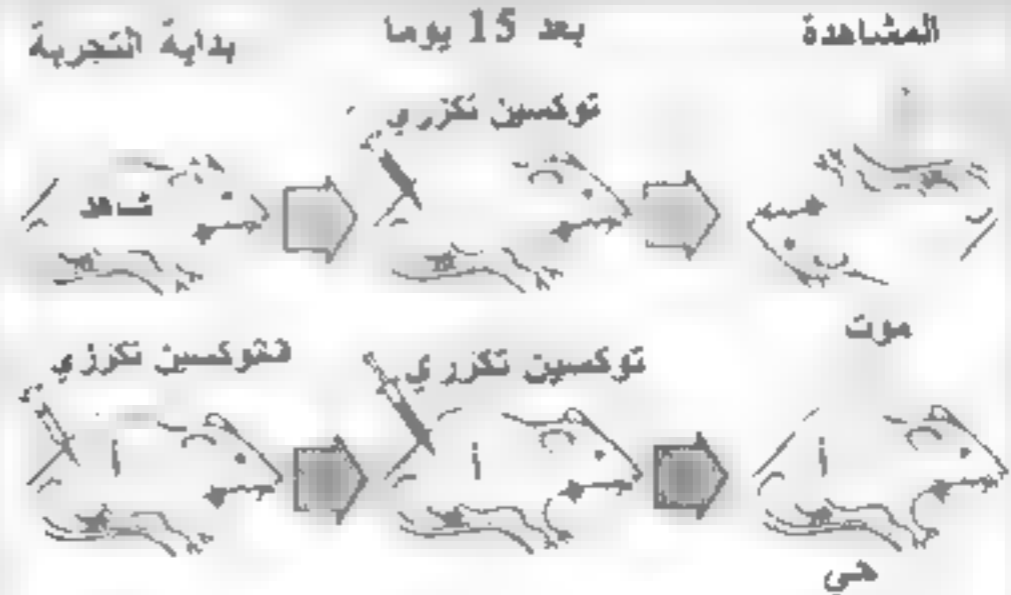
التركيز على أن تتم الولادة وقطع الحبل السري والضمان بأدوات معقمة.

مرض دتل سسه بكسب لا هوثة تعبير في سبه و تنقل إلى الجسم عن طريق الجروح، يؤدي انتشارها إلى تكثر عضلي دائم.

وإنطلاقاً من تخيل حبه سريره تكرار يمكن سبج دور لأحساء المصادة. بين توثيقه (1) المراحل المختلفة لهذه التجربة :

التوكسين 10x50 هو السهم الجرثومي المعال.

اللاسم، و هو توكسين مخفف الوطأة بالمرور مول و الحرارة حيث فقد قدرته الممرضة ولكنه احتفظ بقرابته.



## الوحدة التعليمية الرابعة دور البروتيات في الدفاع عن الذات

مقدرة باحيوانات الشاهد يمكن تفسير خلال المحتملة لتفاري

من الأباتوكسين في الفار (أ) ظهور مادة جديدة (س) تسري في بلازما هذا من موت لأن نفس المادة موجودة في مصل الفار. بقي الفار من عندما يحقن بالتوكسين التكرري و إن نقل مصل فار غير معالج بالأباتوكسين ي لا يبقى الفار جدم من الموت.

عدلت المادة (س) الموجودة في مصل الفار (أ) التوكسين التكرري و لهذا سميت بالجسم المضاد.

فالجسم المضاد هو كل جزيئة تختص بالدفاع عن الذات و التي تنتج بشكل في سائل جسم

هذا مصاد دسقد كهم باستعمالي صريفة (Ouchterlony)

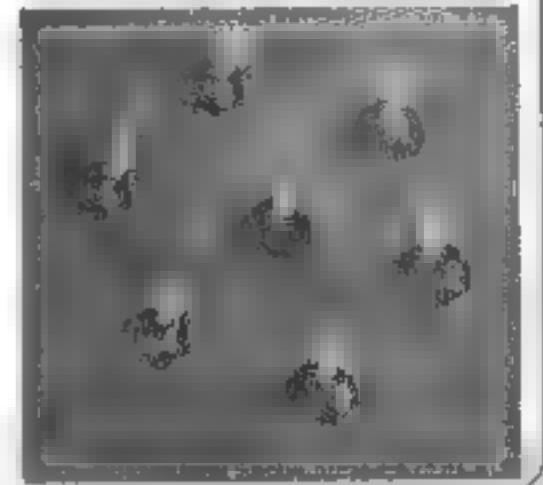
Ouchterlony هي الطريقة التي تسمح بتكشاف عن أحسام مصدده موجهة ب ديبعة أو أحساء مصددة بمصاعه ثدييه، تجرى صريفة Ouchterlony ب سكي (عنه شري) و تعتمد هذه السفيه على الاشارة مردوح بالأحسام ب مصد في الحصور (هلام) و أثناء انتشار يحدث انقواء موبد مصد ب متشكل راسب يأخذ شكل قوس قبل يلى لسدس يمكن انعقد المدعي

ب معقمة بوضع 5 مل من  
هلام، يربط هذا بهلام يربط  
حاضه ببحر في هلام 6 حفر،  
ب مصد ب سكب في حفر لسنه  
موبد مصد و جسم مضاد  
ب بوبه نعتق لعدده  
و اترك 48 ساعة في درجة الغليان.



الحفر الاخرى ( 1 = متصل الجوز، 2 = متصل الخنزير، 3 = متصل الارنب، 4 = متصل الثور، 5 = متصل الحصان، 6 = BSA )

ملاحظة

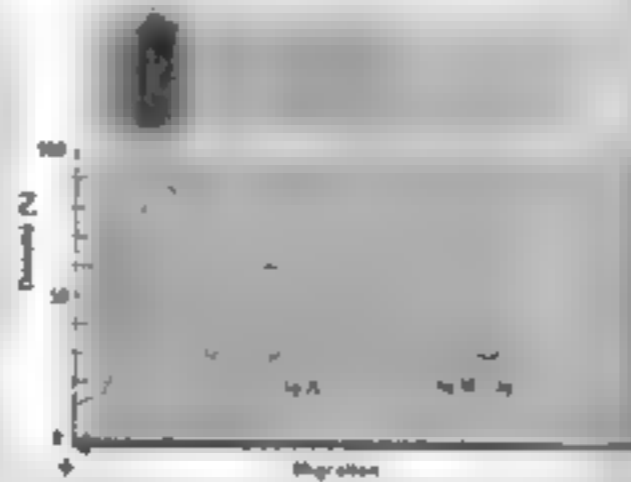


في هذا الحقل، نلاحظ وجود عدة بروتينات مختلفة، كل واحدة لها شكلها الخاص. هذه البقع تمثل بروتينات مختلفة قد تكونت نتيجة تفاعل الجسم المضاد مع المستضاد.

## بنية الأجسام المضادة

يمكن اظهار الطبيعة الكيميائية للجسم

منه باستعمال نسبة الهجرة الكهربائية لمصل بروتينات امصل بعد وضعها في حقل هاتشي (راجع طريقة فصل الاحماض الأمينية)، الوثيقة تمثل فصل بروتينات مصل شخص سليم وآخر مريض أو محقون بالاناثوكسين.



إن تشكل الراسب يدل على تشكل معقد مناعي أي ارتباط الجسم المضاد مع مولد العصد الذي حرض على إنتاجه وهذا المعقد يعبر عن تعرف الجسم المضاد على مولد العصد

### الخلاصة

تنتج الأجسام المضادة كرد فعل على دخول مسبب المرض أو مادة غريبة إلى الجسم وترتبط هذه الأجسام المضادة بمسبب المرض أو المادة الغريبة وتساهم في تدميره.

تنتشر هذه الأجسام المضادة في سوائل الجسم ( الدم، للسائل بين خلوي، الإفرازات الخارجية ) لذلك يسمى رد الفعل هذا برد الفعل الخلطي أي رد فعل بواسطة سوائل الجسم.

— Albumina  
— α<sub>1</sub>  
— globulines  
— α<sub>2</sub>  
— globulines  
— β<sub>1</sub>  
— globulines  
— β<sub>2</sub>  
— globulines  
— gamma  
— globulines

2

1

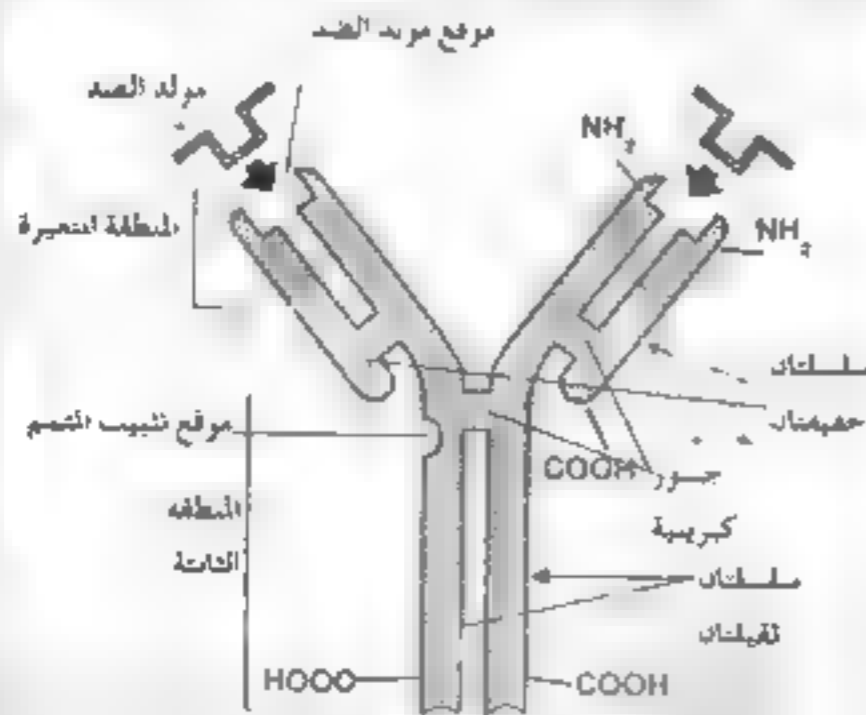
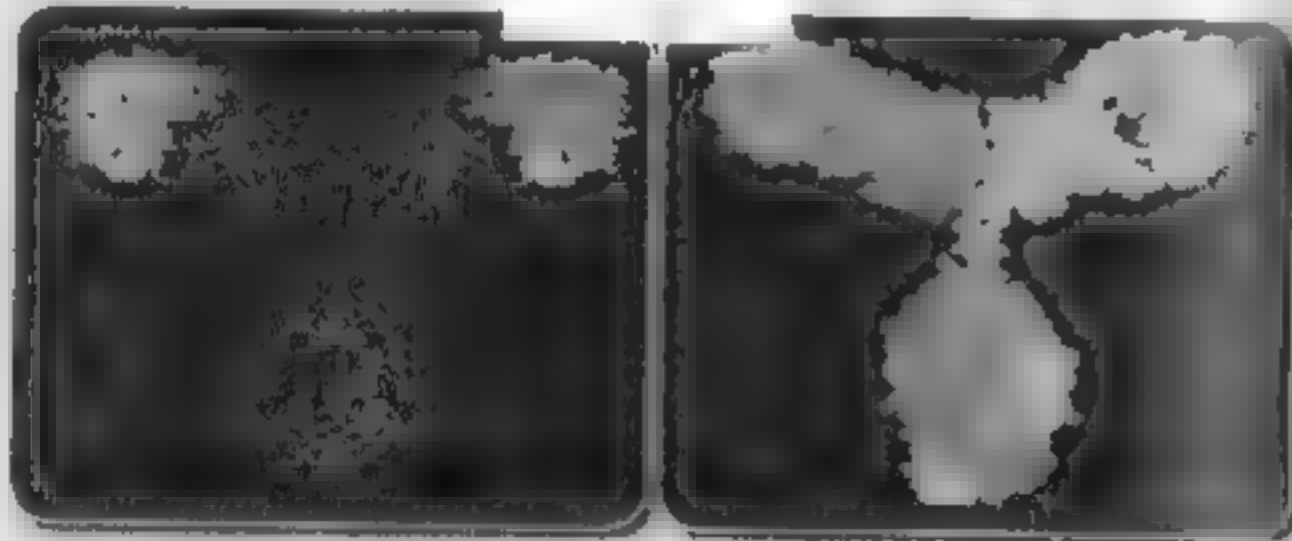
مريض

طبيعي

## بنية الأجسام المضادة

إن أحد ردود الفعل المميزة هي تكوين أجسام مضادة ذات طبيعة بروتينية (مكوبروتينات) تسمى إلى فئة الجلوبولينات، ولأنها تقوم بوظيفة مناعية فقد سميت إيمونوغلوبولينات (Ig).

البنية الأساسية تمثل البنية الفراغية للجلوبولين المعاعي أما الوثيقة 171 فهي تمثل تخطيطيا انطلاقا من نموذج جزئي ثلاثي الأبعاد



يستنح انضلاف من سائج الرحلان الكهربائي على مصلي الشخصين أحدهما سليم وآخر مريض، ريده خاصه نصف ثمر من تحريشات الغلوبينات المعاعية عند الشخص المريض حيث يتشكل عند الشخص المريض نوع جديد من البروتينات هي بروتينات من نوع عاملا غلوبولين و منه يستنتج أيضا أن الطبيعة الكيميائية للأحسام المضادة هي بروتينات فالأجسام المضادة هي عبارة عن بروتينات كروية (تعرف بالجلوبينات المعاعية ومن أهمها  $\gamma$  غلوبولين).

و يمكن التأكد أيضا باستخدام ألواح غلات النوية (ظهرت) حسية الكيمياء بروتينات المعاعية كتفاعل بيوري مثلا..

## المجال التعليمي الأول التخصص الوظيفي للبروتينات

استرجاع

يتركب القصد ( الجسم المضاد ) من وحدة أو وحدتين أو عدة وحدات تشبه كل منها الخرف ( تتكون كل وحدة من أربع سلاسل ببتيدية . سلسلتين ثقيلتين H وسلسلتين خفيفتين L تتميز كل سلسلة بجزء ثابت وجزء متغير يسمح بالتعرف مع مولد القصد الذي أنتجه تكاثره ترتبط السلسلة الثقيلة بالخميفة بحسر ثنائي الكبريت و ترتبط السلسلتان الثقيلتان معا بحسرين ثنائيي الكبريت

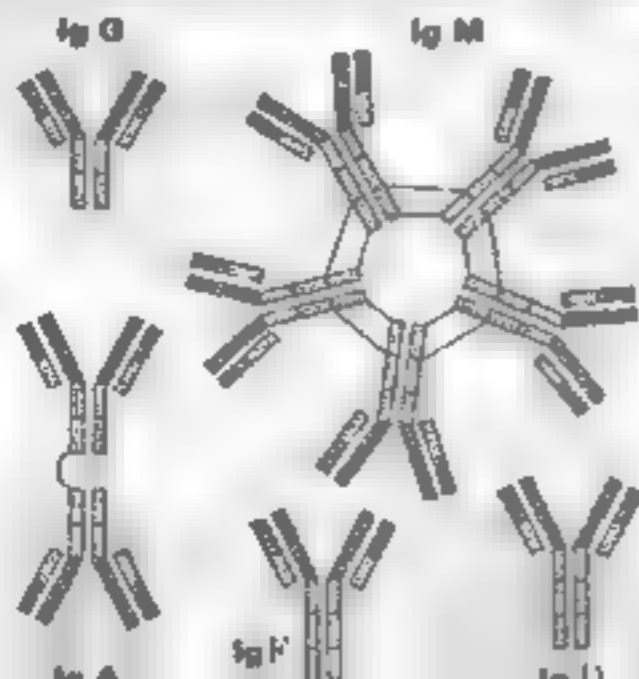
هناك عدة فئات من الغلوبولينات المناعية تختلف في تركيبها كيميائي و تركيبها في الدم ، مكث تأثيرها و وظيفتها هذه الفئات و خصائصها يشرحها الجدول التالي

الجسم المضاد	النسبة %	الوزن الجزيئي	عدد الوحدات	دوره	نواحيه	مدة حياته
IgG	80 70	160000	1	يهاجم الفيروسات والبكتيريا ( يفتقر المشيمة )	مصل	25 يوما
IgM	6	900000	5	أول الأضداد ظهورا عند حدوث	مصل	5 أيام
IgA	17	170000	1	الاستجابة / يساهم في الإرتصاص له 5 أو 10 مواقع تثبيت ( لا يفتقر المشيمة - كبير الحجم - )	يغزل مفعول البكتيريا المسببة للإسهال وظيفته ؟	6 أيام
IgD	أقل من 1	184000	1	يكثُر عند الإصابة بالالاريا و الحنك وعند آخر الحمل	مصل	3 أيام
IgE	تأثر	188000	1	مسؤول عن حالات الحساسية وكثير عند الإصابة بالطفيليات	مصل	4 أيام

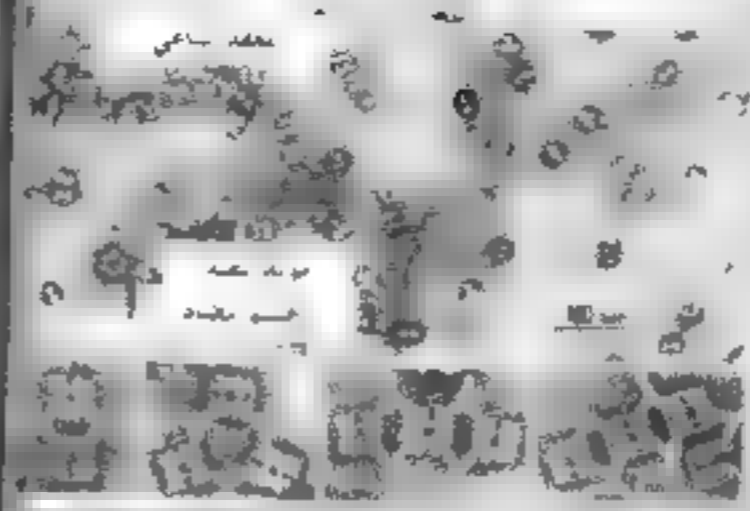
## الوحدة التعليمية الرابعة دور البروتينات في الدفاع عن الذات

IgE	IgD	SIgA	IgA	IgA	IgM	IgG <sub>1</sub>	IgG <sub>2</sub>	IgG <sub>3</sub>	IgG <sub>4</sub>
عدد 1	عدد 2	عدد 1	عدد 2	عدد 1	عدد 4	عدد 3	عدد 2	عدد 1	عدد 1
0.0005	0.03	0.05	0.5	3.0	15	0.5	1	3	9
8	7	11	7	7	19	7	7	7	~
188	184	385	160	60	970	146	170	146	146
72.5	69.7	25.56	52	56	65	61	60	51	51
12	14	9	11	7	11	7	11	7	12

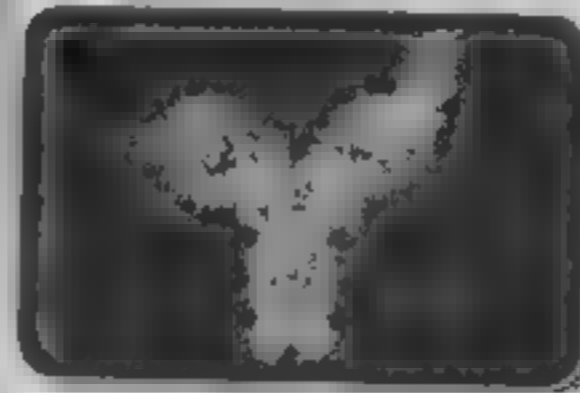
SIgA يسمى الغلوبولين المناعي A المفرز ( S من secretoire )



## المعقد المناعي



تمثل الوثيقة 17 صورة بالمجهر  
الالكتروني  
مصل يصهر تفعل الجسم المضاد  
مولد المضاد  
اما الوثيقة 18 فتتمثل نموذج  
ثلاثي الأبعاد لهذا التفاعل



نموذج ثلاثي الأبعاد للمعقد المناعي

لاسترجاع

يرتبط جسم مضاد بجسم مضاد رصاص نوعه في موقع نشيط و يتم ذلك من  
سوي و بشكل لا ينفصل (مستقر - جسم مضاد) يسمى معقد مناعي، و تدعى  
الارتباط تفاعل عكسي.  
بوجود مولد المضاد والجسم المضاد له يتشكل معقد مناعي [Ac-Ag] أي [مولد مضاد -

إن تشكل المعقد المناعي [Ac-Ag] يؤدي إلى

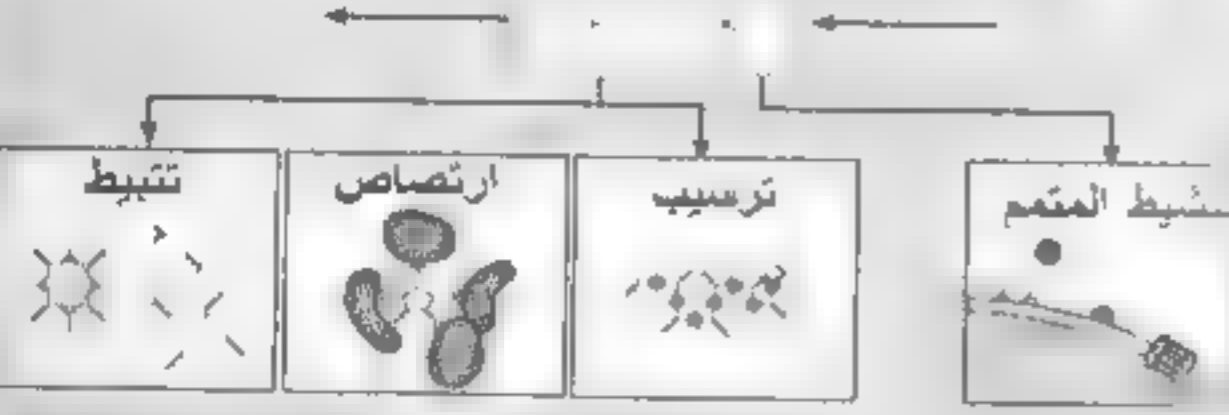
1 تعطيل و ترسيب مولد المضاد (حالة مولد ضد ذاتي).

2 ارتصاص (تلاصق) عدة مولدات ضد (حالة الكريات الحمراء و الخلايا الطيفية و محتلف الخلايا العريضة)

3 نشيط السم

يتم نشيط السم عند ارتباط مولد المضاد بالجسم المضاد له (IgG أو الـ IgA) حيث نشط عدة جزيئات بروسية و تترتب في شكل قناه ثابتة لعشاء الخلية  
... بعدة مما يؤدي إلى دخول الماء إليها وبالتالي موتها.

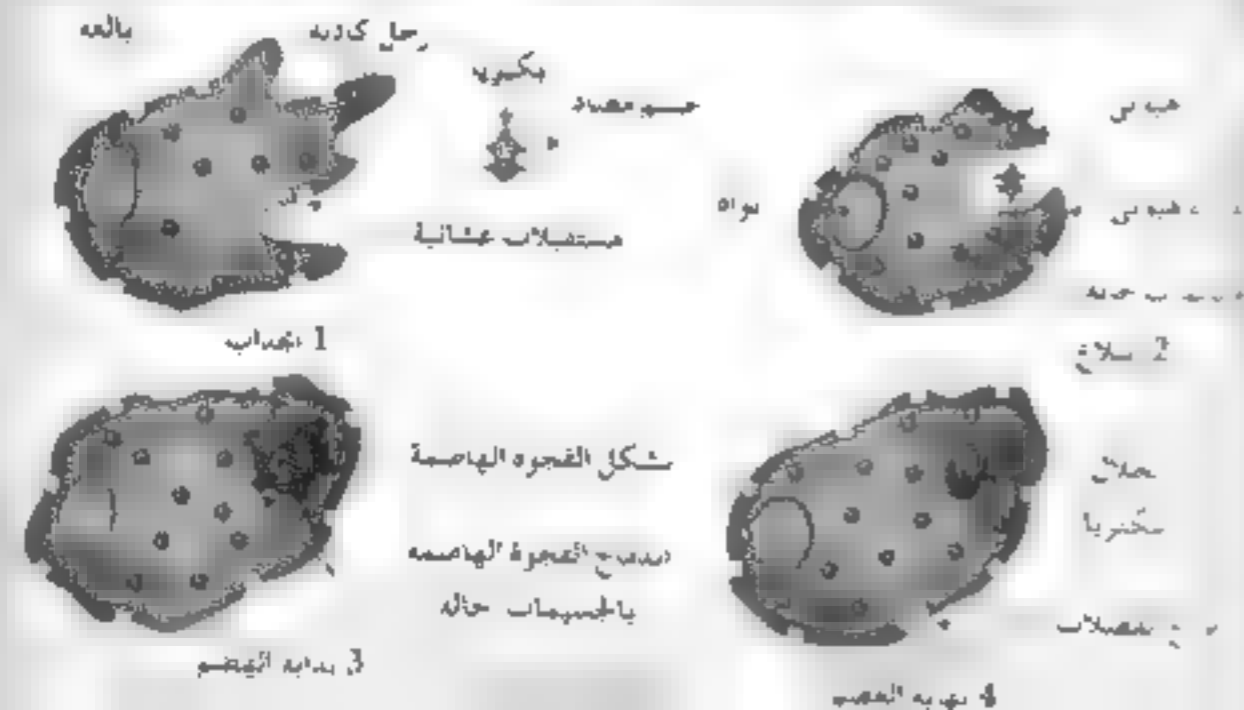
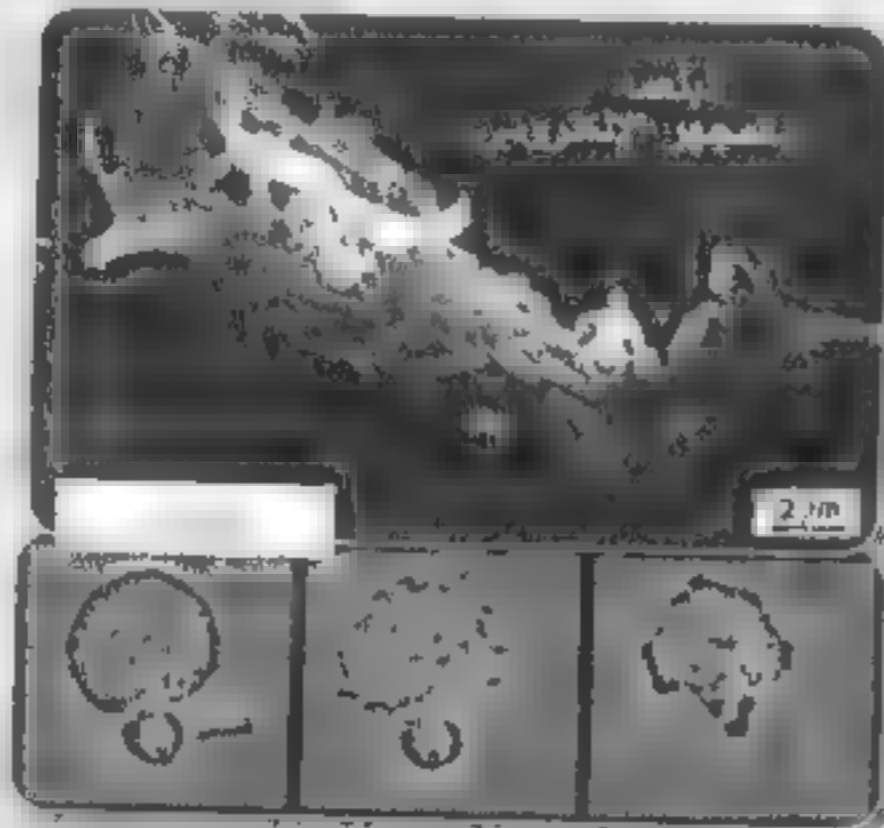
إن تشكل المعقد المناعي يعمل على ابطال تأثير مولد المضاد حتى تتمكن  
من التخلص منه



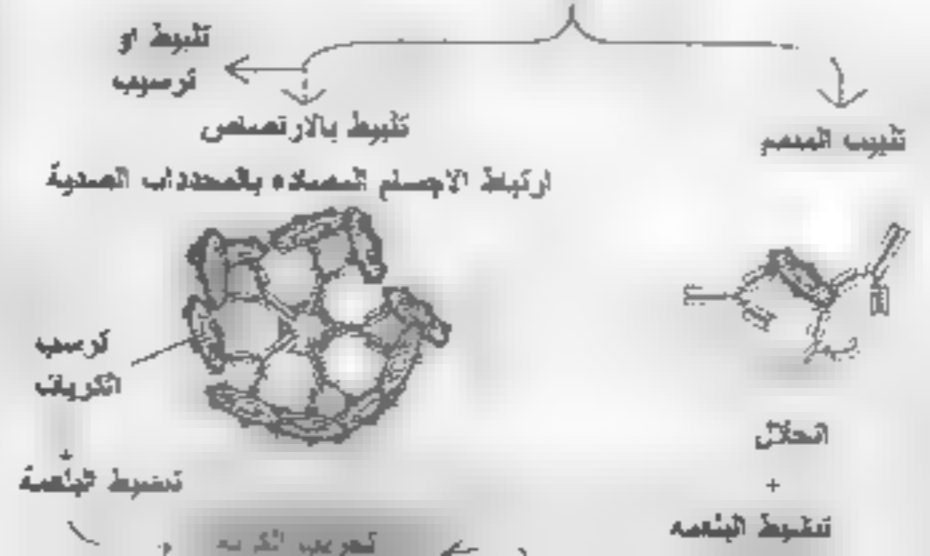
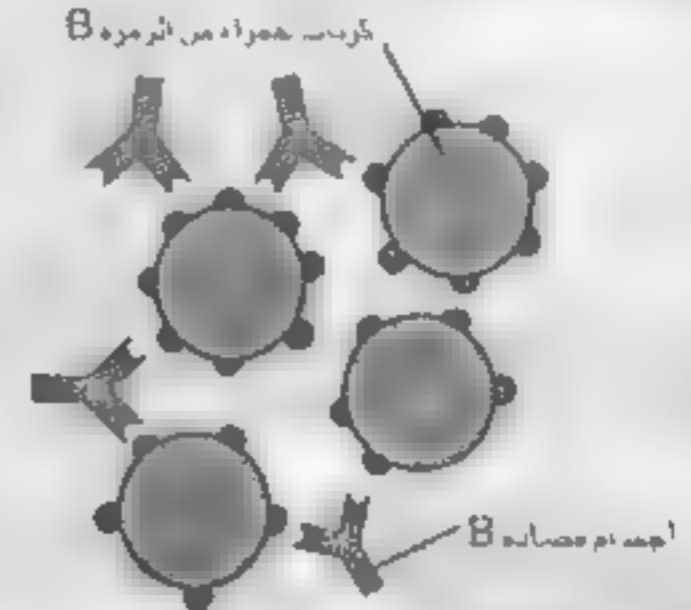
معرف امكنسه عن سائح لارتصاص الملاحظة خلال إجراء اختبار لحديد الرمر  
... يمكن تفسير أسباب الارتصاص اعتمادا على تشكل المعقد المناعي بالعلاقة  
... مولد المضاد و الجسم المضاد و تحليل الوثائق المرافقة بين كيف أن عملية  
الارتصاص تتم بين كريات الزمرة B والمصل المضاد (B)، حيث التوافق بين المحدد المضدي  
... الحمراء و الأجسام المضادة الموجودة في الوسط.

# التخلص من المعقد المناعي

يسند عي عمله هذه أو يتخلص من المعقد مناعي لتشكيل اتحاد جسم  
 في صورة بقعة يدعى عدد كرات منها ببقعة  
 صورة بالبحر (الكروني بعمية يتخلص من معقد مناعي  
 في شكل رسومات تفسيرية لبعض الظاهرة



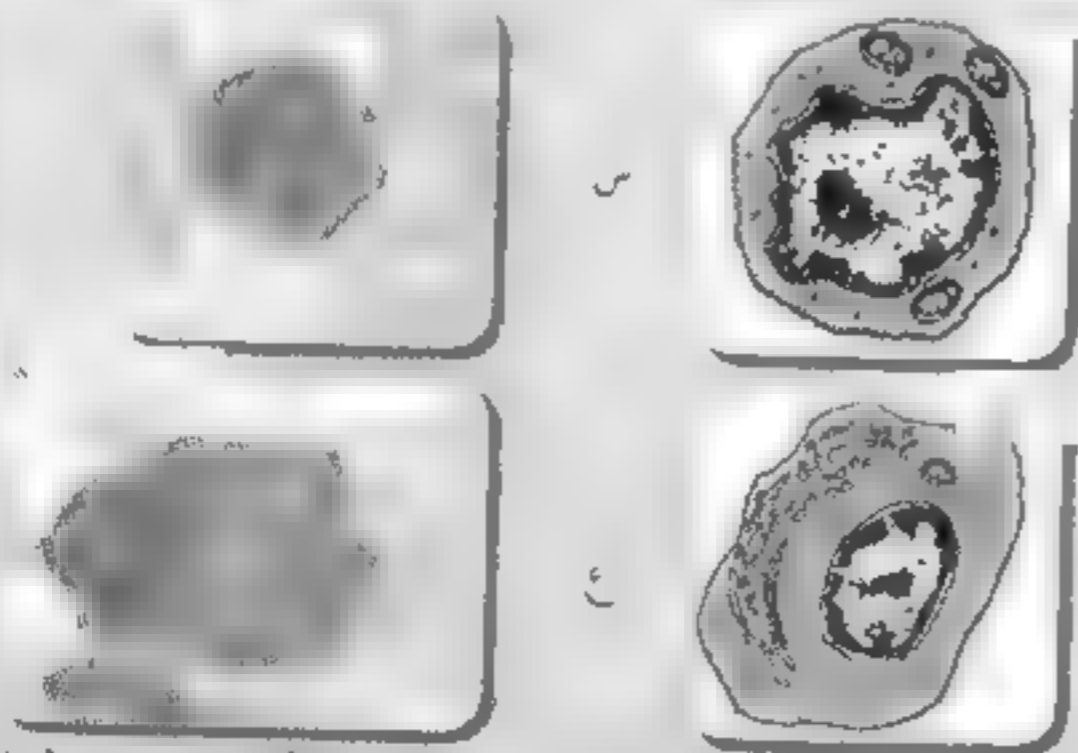
رمز	رمز	رمز	رمز	
				كريات دم حمراء حاملة مكوناتها
				مكونه A مكونه B
				الجسام المضادة في البلازما



## مصدر الأجسام المضادة

• الحضرة في دراسة المساجد بحضرة

① جنس مجموعة من الفئران البالعة بالأسنوكسين التكرري، و بعد بضعة أيام تخفى بالتوكسين التكرري فيلاحظ تشكل معقد ماعى و ترسب التوكسين



صبر فحص دم أو بضع إحدى هذه الفتحات قبل عملية فحص توحد الخلايا (س)  
كما هي ممثلة في الوثيقتين (79 و 80)  
و بعد عملية فحص يظهر الفحص المجهرى توحد الخلايا (ع) كما هي ممثلة  
بالوثيقتين (81 و 82).

سميح استعمال تسميتين شائع ( اندمج مع ADN ) عدد حيوان التجريبه بإصهار  
علاقة بين خلايا (س) و خلايا (ج) و الجسور النسي يظهر الطور الذي يحصل  
هذه الخلايا :

ثبت العقد اسدي لمستقبلات العشائيه النوعية لبيعهات اكبره نتيجة انك من  
ليبيوي بين هذه المستقبلات و موقع تثبيت خاص يوجد على القسم اثبت للحسم  
المصادر

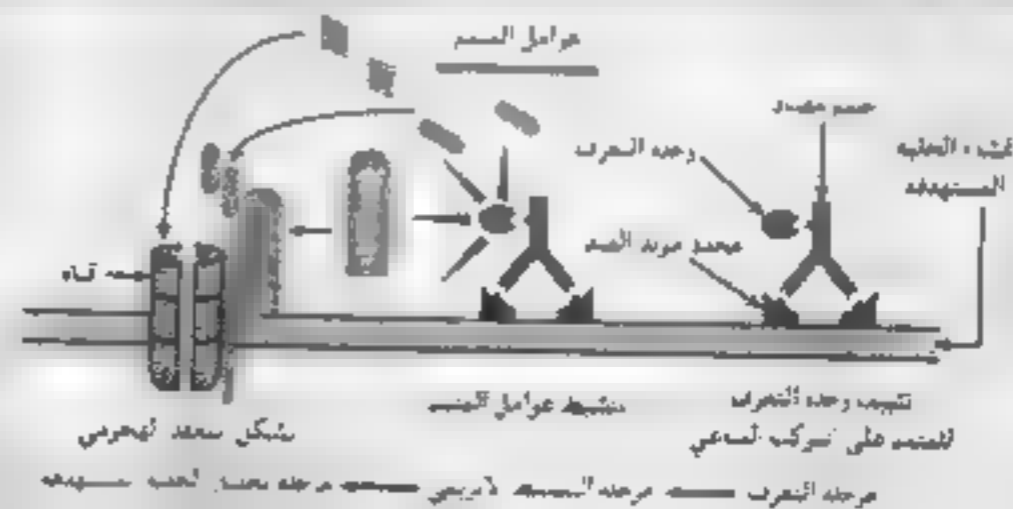
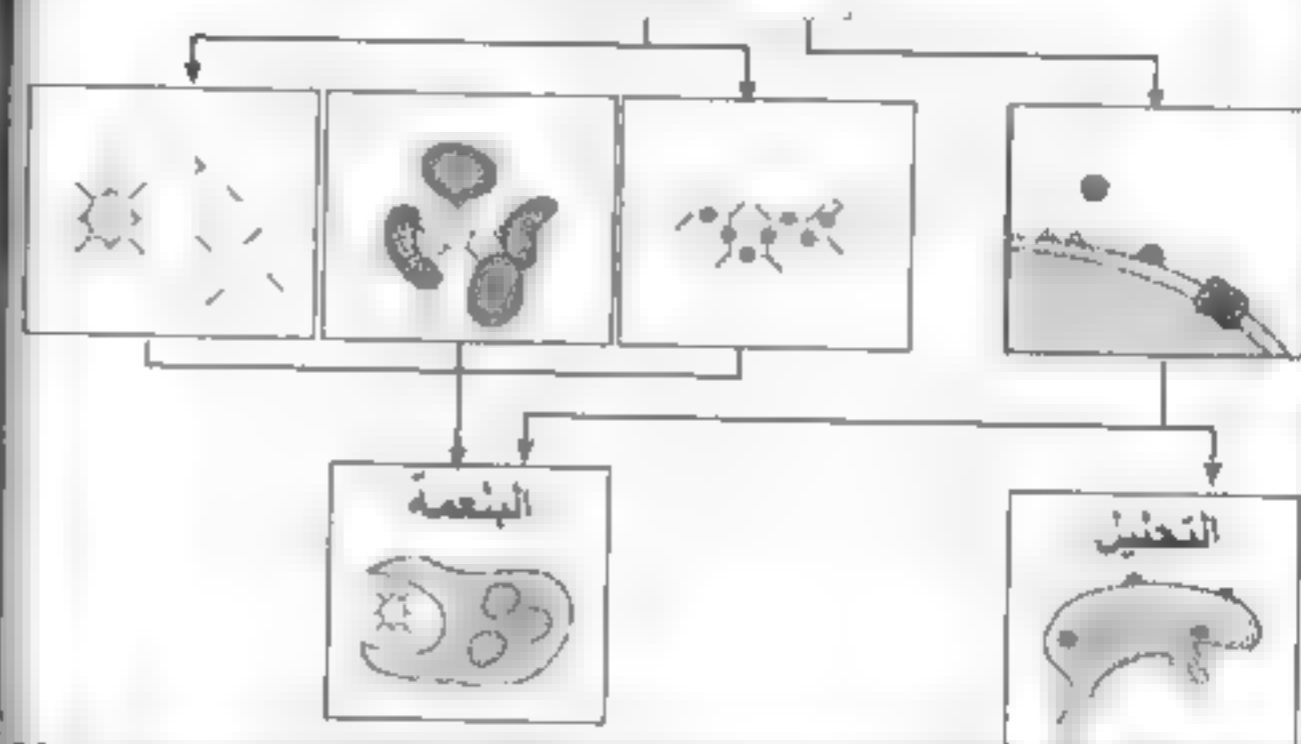
١٠ يحاط المعقد الماسعى بالانحصاص عشائى (أرجل كادبة) .

پیشگی شکل جو یہاں اقتباس میں ہے۔

يحرب لمعه الماعى بالأسيرات الحنة التي نصيب السورومات في حوصلات  
الإفخاص.

ومن طرق التخلص من المعقد المائي:

تدخل البعجمات الكبيرة ، أو باستعمالي بروسات متممة أو خلايا معدة K



الرمز	0 وضع خلايا	1 = يوم	6 أيام	30 يوم
الخلايا (س)	+++	++	+	-
الخلايا (ع)	0	0	++	0

③ معرفة مصدر الخلايا (ح) التي كانت عائلته في غار قبل الحرس و مبروط إكسنته، هذا النشاط الوظيفي أنجزت التجربة التالية.

④ تجربة : أخذت ابتداء من طحال فار محقون بالأناتوكسين، خلايا بالغة كبيرة ووضعت في وسط زرع ، وبعد ملامستها بالخلايا الناعوية لبب الأحمر للطحال أو نقشره خارجيه لعمدة مصوبة، فيه يقتر على هذه الأخيرة تصور حيث نكثر نشاطه متحولة بعد بضعة أيام إلى الخلايا (ع) .

النتيجة

ب. تشكل عقد مدعي يدل على عدم حساسية مصد الأناتوكسين و هذا يدل على أن دخول الأناتوكسين يساهم في ظهور الأجسام المصادرة.

الخطوة 2 قبل عملية الحقن تتمير العصبية بوجود خلايا معاوية تعرف باسم الخلايا B.

الخلايا (ع) التي ظهرت بعد الحقن هي خلايا اليلارمية.

⑤ إن انفعال الأشعاع من الخلايا (س) إلى الخلايا (ع) يدل على أن مصدر

الخلايا (ع) هو خلايا (س) أي أن خلايا B هي مصدر خلايا B اليلارمية

و إن فترة حياة خلايا (ع) قصيرة ( ترتبط بموت الصمد في المتوسط )

ب شرط تحول خلايا (س) إلى خلايا (ع) ترتبط بموت خلايا (س)

خلايا (ح) التي ظهرت بعد حقن هي خلايا اليلارمية تتميز بنمو و تطور الشبكة عصبية مصدرة بخلايا (س) و هي تحتل الخلايا المصدرة B ، كما تتميز بمسء هيكلي المنعرج تعبيرا عن كثرة الأفرع ، مصدرة إلى كثرة لميتوكوندريات ، خلايا تنتج من خلايا B عند ملامستها بخلايا نباتية

خلايا اليلارمية ( خلايا ح ) الأجسام المصادرة و يستمد على ذلك من ظهور خلايا اليلارمية و لأجسام مصادرة و لأجسام ساج الأجسام مصادرة (لا تستعمل بموت نصه

ساج كل من خلايا B و خلايا اليلارمية أجسام مصادرة لكن يعرف الأساسي في أن لأجسام مصادرة التي تنتجها خلايا B تبقى مثبتة بالعشاء الهيكلي (مصادرة ثابتة) ، بينما الأجسام المصادرة التي تنتجها خلايا اليلارمية تبقى حرة و تتحرك و بذلك تعرف بالأجسام مصادرة المتحركة

ساج أن حسنة اليلارمية قرية 3000 جريئة من لأجسام المصادرة امتشابهة خلال كل 24 ساعة في العيش في العصبية من مصدرة أية إلى عدة أسابيع

## الانتقاء النسيلى

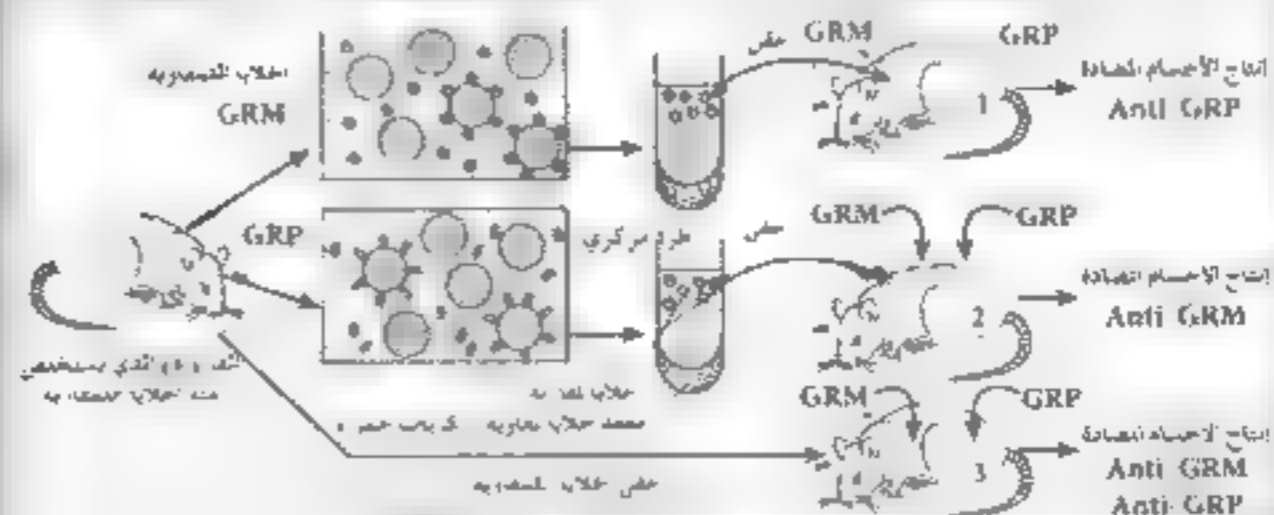
## C تجربة

ملاحظة: إن حقن فئران عادية (ع) بكريات دموية حمراء للخروف (M) أو بكريات حمراء سدحاج (GRP) يتسبب في إفراز أجسام مضادة لـ GRM و GRP.

نقسم الخلايا المصفاة المستخلصة من الفأر (ع) العادي و توزع على وسطين يحتوي أحدهما على GRM والثاني على GRP،

بلاحظ على الوسطين أن نسبة هائلة من الدمفاويات تتحد مع الكريات الحمراء، بعملية الطرد المركزي تفصل الدمفاويات حرة عن الدمفاويات المرتبطة بالكريات الحمراء.

تحقن الدمفاويات الطافية بصفة مستمرة لفئران غير محصنة ضد الكريات الدموية حمراء (أنظر الوثيقة) ثم تحتار استجابة الفئران تجاه GRM و GRP ثم يعزل لاستجابات مع فار آخر غير محصن ضد الكريات الحمراء محضون بدمفاويات مأخوذة من الفأر الطبيعي (ع)، خطوات التجربة و نتائجها ماثلة في الوثيقة.



مع عنبر الشاهد حيث أن حقن GRM وحقن GRP يؤدي إلى استجابة و تشكيل أجسام مضادة Anti-GRM أو Anti-GRP.

بمجرد (1) و (2) ردود فعل متباينة تجاه حقن GRM وحقن GRP حيث كان (1) رد فعل تجاه الكريات المحقونة بتشكيل أجسام مضادة لـ GRP دون تشكيل مضادة لـ GRM. ونعكس بالنسبة لدمار (2) وهذا يعني أنه هناك تباين في قدرة الخلايا على التحريض لتوليد استجابة.

بما (1) أنه يبقى في الخلايا الدمفاوية المحقونة خلايا قادرة على التعرف على ضد (GRM) حيث كل خلايا تتحد مع الكريات الدموية الحمراء في أنبوب اختبار (2) أنه يبقى في الخلايا الدمفاوية المحقونة خلايا قادرة على التعرف على ضد (GRP) حيث كل خلايا تتحد مع الكريات الدموية الحمراء في أنبوب اختبار.

بما (2) أنه يبقى في الخلايا الدمفاوية المحقونة خلايا قادرة على التعرف على ضد (GRP) حيث كل خلايا تتحد مع الكريات الدموية الحمراء في أنبوب اختبار.

بما (1) أنه يبقى في الخلايا الدمفاوية المحقونة خلايا قادرة على التعرف على ضد (GRM) حيث كل خلايا تتحد مع الكريات الدموية الحمراء في أنبوب اختبار (2) أنه يبقى في الخلايا الدمفاوية المحقونة خلايا قادرة على التعرف على ضد (GRP) حيث كل خلايا تتحد مع الكريات الدموية الحمراء في أنبوب اختبار.

بما (2) أنه يبقى في الخلايا الدمفاوية المحقونة خلايا قادرة على التعرف على ضد (GRP) حيث كل خلايا تتحد مع الكريات الدموية الحمراء في أنبوب اختبار.

الاستجابة الأولى

ارتباط مولد الضد بالمستقبلات  
العشائية لتحلية B

الخلايا البلازمية  
(بلازمويت)

الأجسام المضادة  
المفرزة

مولد الضد

انقسام لتكوينه

ذات الذاكرة

الاستجابة الثانية

التعرف على مولد الضد

خلايا محسسة سابقا

خلايا بلازمية

الخلايا B ذات الذاكرة

حسام  
مضادة

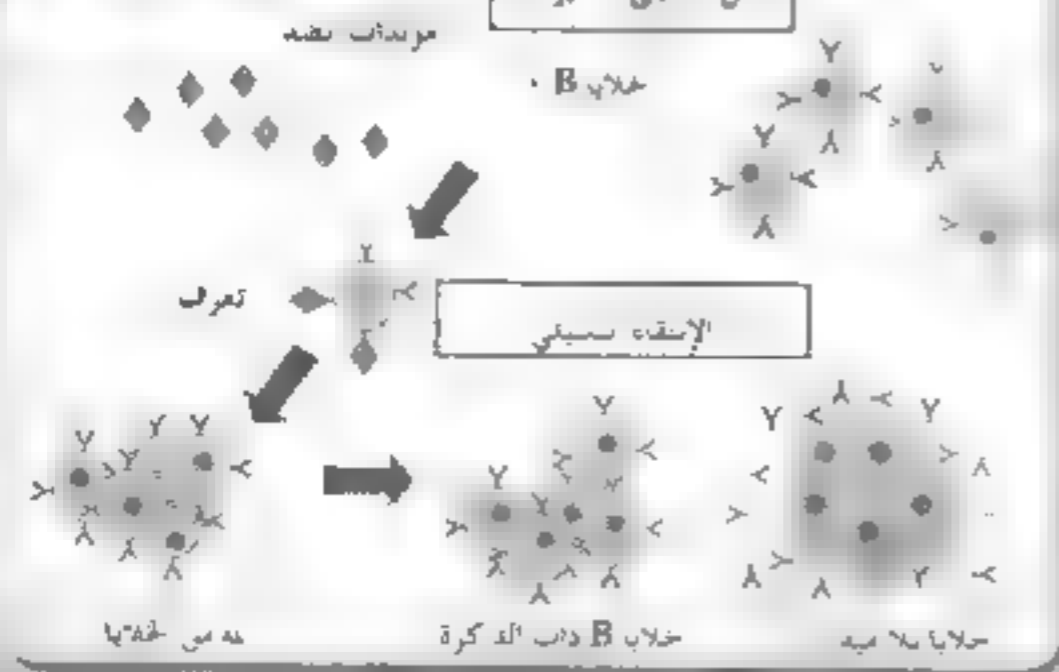
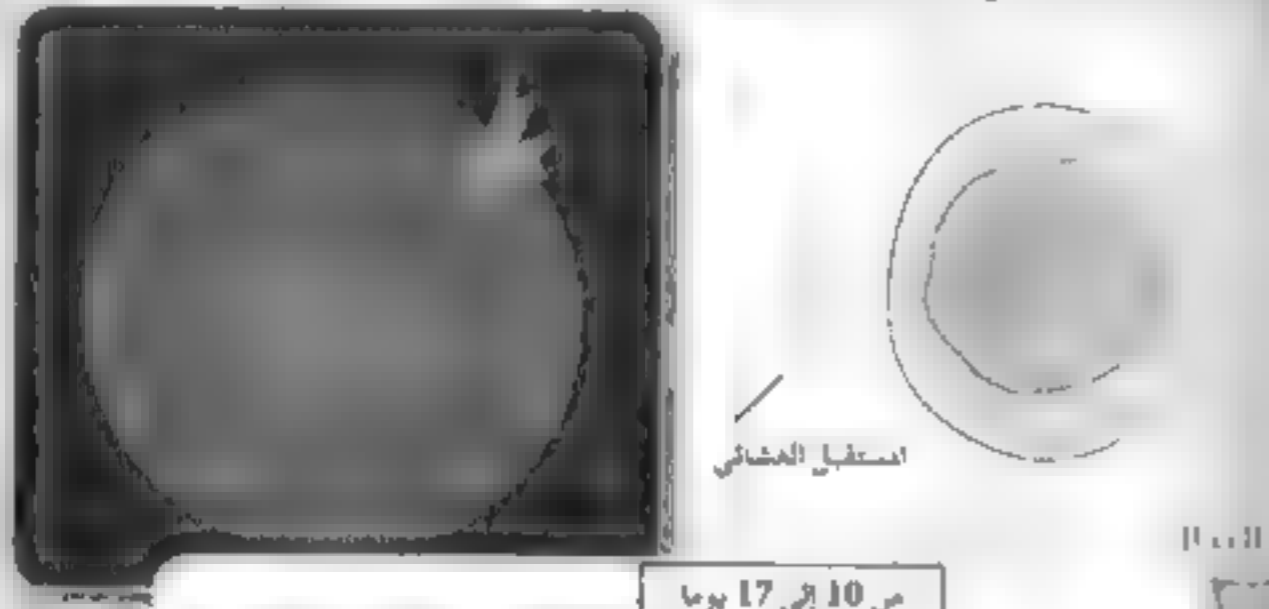
مولد الضد

اكتشفت هذه الخلايا لأول مرة عند الطيور في جراب فيريسيوس (bourse de Fabricius) (ومن هنا أتى الحرف B اسماً لهذه الخلايا).

وتتشكل هذه الخلايا عند الإنسان وشديدات في نقي عظم (bone marrow) بالإكسرية. ويعد استجابه (الاسم نفسه)، وتتميز فيه، في كل حمية بانيه تصنع نوعاً معيناً من الغلوبولين المناعي M و D (IgM) و (IgD) ضده على مصحبه فيعمل مستقبلاً نوعاً لمستقبل وتختلف نوعه كل مستقب في الحمية بانيه عن نوعه

11- نوع أو سببة clone، في حين يبلغ عدد النسخات لكل نوع  $10 \times 10^6$  شكل، فإن عدد خلايا سببه نوعاً يبلغ  $(10 \times 10^3)$  حمية تقريباً. يصنع أنقسام الخلية البائية عدداً من المرات، حيث تعطي في النهاية الخلايا، يبلغ مجموعها نحو ألف خلية وهي: الخلايا البلازمية plasmocyte، تفرز الأجسام المضادة النوعية ضد مولدات الضد الذي استهل الاستجابة المناعية، لها ذات الذاكرة التي تبقى ساكنة مدة طويلة نسبياً (أحياناً بضع سنوات)، فإذا حل مولد الضد من جديد، فإنها تتعرف عليه وتبدأ بإفراز الجسم المضاد النوعي. هو معروف فإن الجسم المضاد يرتبط بمولد الضد في جهاز الدوران، ويتشكل معقد على الجسم التحلل منه.

وهناك نوعان من خلايا سببه ذاتي يصطعبها البائيات يساوي عدد سائليها  $10 \times 10^6$  نوع، ويتجاوز هذا العدد بصرى لفرقة  $10 \times 10^6$  نوع.



## الحالة الثانية

### دفاع عن العضوية

الأحسام المصادرة التي تكونها خلايا البلازما عر فعالة في الكفدية في تدمير الخلايا العريية مثل خلايا سرطانية أو خلايا المصابة بالفيروس. هذا جسم مضاد غير قادرة على المرور عبر أغشية الخلايا بسبب جزيئاتها الكبيرة نسبياً وبالتالي فهي لا تستطيع الوصول إلى الفيروس الذي يتكاثر داخل الخلية.

من مميزات هذا النوع من الخلايا أنها

يتم دمجها في نسيج من الخلايا وهي مسؤولة عن الدفاع عن العضوية حيث بالكيفية السمية تعمل على تدمير الأجسام العريية ويمكن ملاحظة هذا الدور من الملاحظات السريرية التالية حول الإصابة بالسل:

لا مصلحات سريرية حول

السل Tuberculose مرض مزمن ومعدى خطير ناتج عن العدوى بجرثومة السل وهي نوع من البكتيريا تسمى عصيات كوخ (BK)، تصيب خاصة خلايا المجري التنفسية ويتغلب على خاصة بخروج رئويته وأيضاً يصيب مختلف أعضاء جسمه كالأعضاء الكلوية، تناسلية، معوية، عدية و التهابات الأوعية

و يستعمل دفاع (BCG (Bacille de Calmette Guérin) عصيات سل بقرية غير الممرضة تحصن العضوية ضد مرض السل.

تجربة

تجرى هذه الخطوة على مجموعتين من الفئران حيث:

تحقق المجموعة الأولى من الفئران المصابة بالسل بمصل فارمحصن ضد السل.

تحقق المجموعة الثانية من الفئران المصابة بالسل بالخلايا اللمفاوية لفارمحصن

تجرى هذه الخطوة على مجموعتين من الفئران حيث:

تحقق المجموعة الأولى من الفئران المصابة بالسل بمصل فارمحصن ضد السل

تحقق المجموعة الثانية من الفئران المصابة بالسل بالخلايا اللمفاوية لفارمحصن

النتائج المحصل عليها ممثلة في الوثيقة التالية (84).



تحقق BCG إلى تحصين الفأر ضد مرض السل، وهذا يدل على وجود

معدية

تحقق المصل المستخرج من الفأر المخصن ضد السل في فأر مصاب بالسل إلى

هذا، وهذا عكس ما يلاحظ عند حقن خلايا اللمفاوية لفأر المخصن ضد

هذا يعني أن الاستجابة لا تتم بإنتاج أحسام مضادة كما لاحظ في حالة

والاستجابة في هذه الحالة تكون مؤمنة عن طريق خلايا نوعية تتولى مهمة

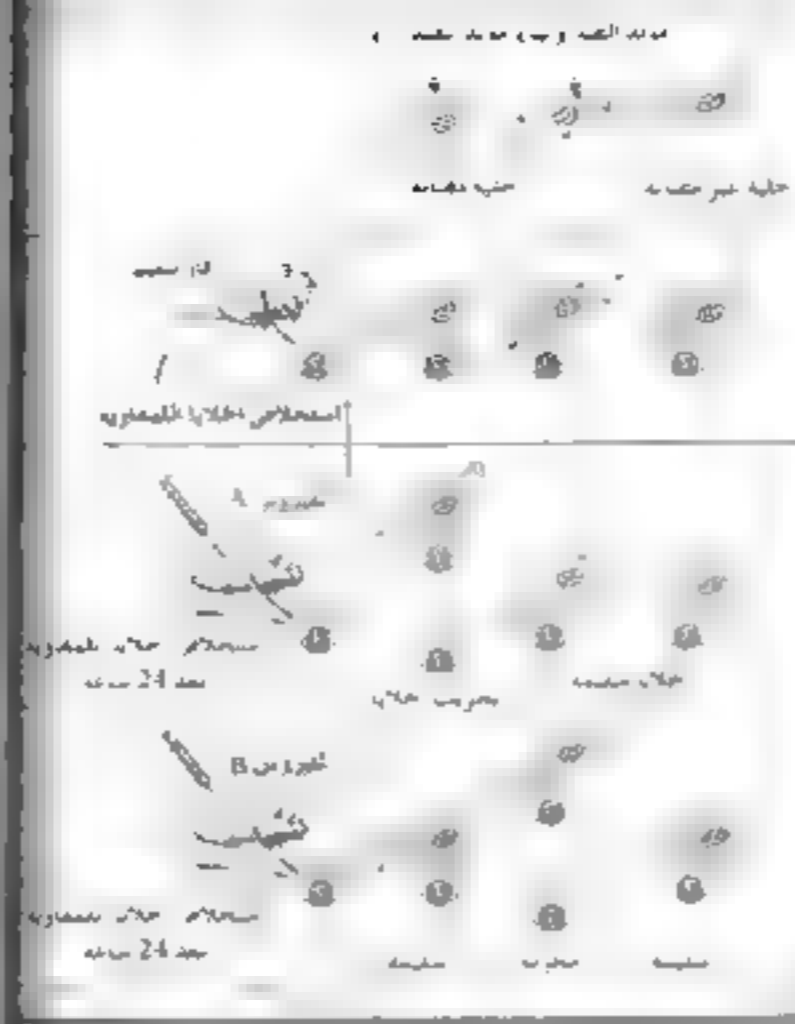
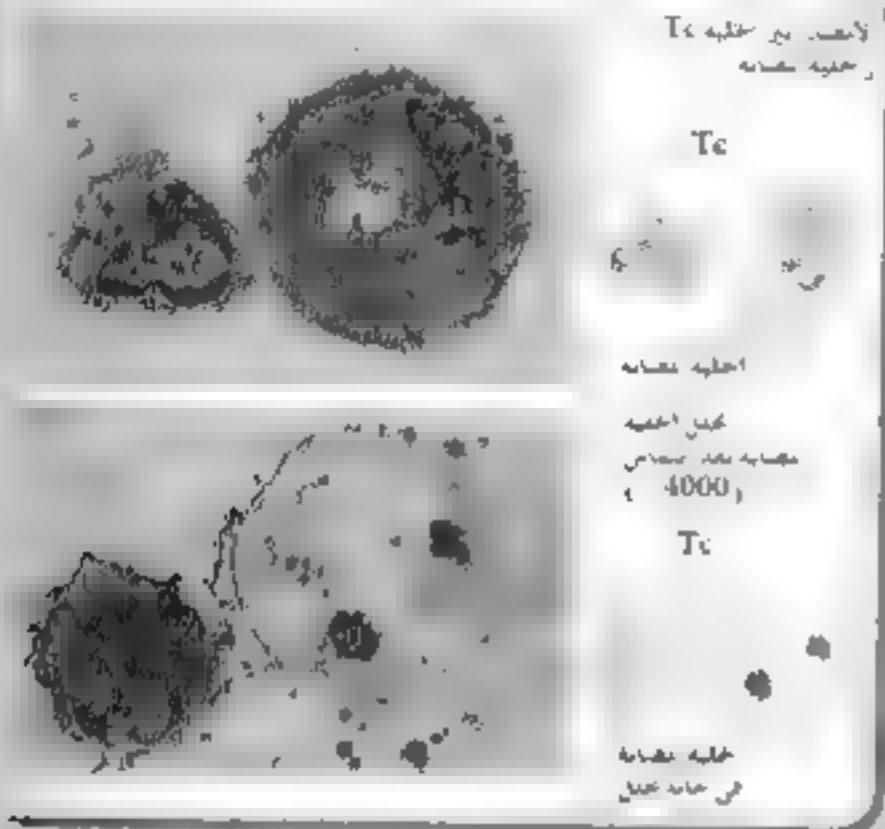
على جسم العرييب (عصيات السل)

من هذا النوع من المناعة عن طريق خلايا تختلف عن الخلايا اللمفاوية B

المنتجة للأجسام المضادة وتعرف هذه الخلايا بالخلايا التائية (LT) ولها اسمي

بالمناعة الخلوية النوعية.

خلايا سرطانية من قار مصابة بمرض السرطان و تحقن في فئران عادية عبر  
معدة و في فئران عارية ( سمير هذه السلالة الأخيرة ) بعياب الشعر و فقدان  
بعضه منذ الولادة )



لاستخرج سائل يسمى بحل  
الثاني و القصد على خلايا  
لمصابه بالمفيروس وحمل السحرة  
نتاليه  
عربة  
تربى في ثلاثة أوساط برعاية  
خلايا جلدية لعارة  
سويت اوسط  
بالمفيروس  
• تلوث المجموعة الثانية  
بالمفيروس (A)  
• تلوث المجموعة الثانية بالمفيروس  
(B)  
• بوسا تترك المجموعة الاولى دون  
تلويث بالمفيروسات (شاهدة).

حقن الفيروس في الفئران:

- تحقن المجموعة الثانية من الفئران بالمفيروس (A).
- تحقن المجموعة الثالثة بالمفيروس (B).
- أما المجموعة الاولى فتبقى سليمة دون حقن.

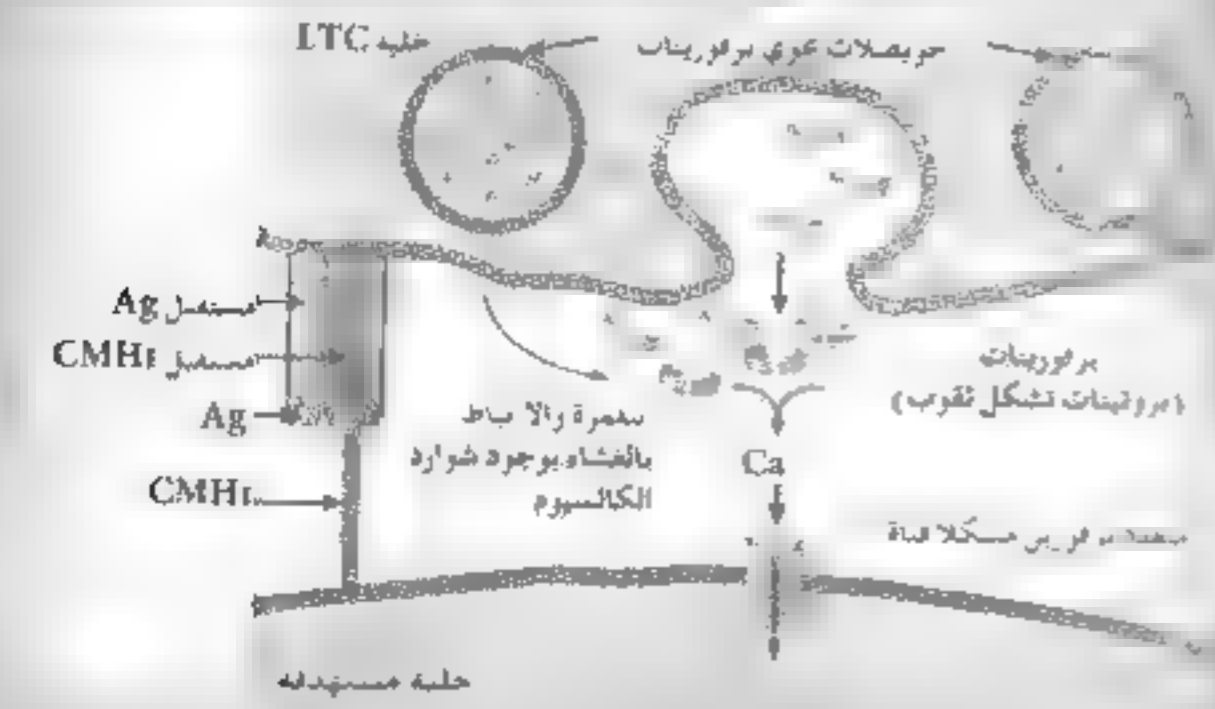
نستخلص من المجموعات الثلاثة الخلايا اللمفاوية و نخضع مع خلايا حديدية في وسط  
الزرع.

التركيب السحري و النتائج التحريية عثته في توثيقه

عدد الاصابة يندمج جدار نوراني سمير و باجهاز نوراني للعارة و هذا ما يؤدي  
بمصر مورثي بنمشل في تكوين محددات صديقه تظهر على سطح اعشيه خلايا مصدرة



تحررت خلايا امصابه بالمفيروس يد على معرف خلايا سمعافية على عتدات  
صديقه بالمفيروس و المعروضة على سطح عثيه خلايا مصدرة. كما يستخرج أيضا  
نمخلايا سمعافية عتدية على تحريه خلايا



كما يلاحظ عند كل الفترات بعد الحقن نمو ونظور زرع سرطاني، ويستجيب  
سريعاً لمحفز محفز بالمجهر الإلكتروني للخلايا المأخوذة من هذا الورم  
ملاحظ أن كل ... في ...  
الفترات العادية في أرملة مختلفة من الفحص، في حين لا يلاحظ هذا النشاط عند  
الفار العادي

TC القدرة على قتل الخلايا السرطانية والخلايا المصابة بالفيروس  
إذ تتميز هذه الاستجابة بتدخل الخلايا للمعاوية النائية T فقط أي تتم بتدخل  
ها وليس الأجسام المضادة حيث مولدات الصلابة المستهدفة بواسطة هذه الاستجابة  
الخلايا البكتيرية / خلايا سرطانية / خلايا مصابة بفيروس / خلية مطعومة (مزروعة)،  
للدورها في إفراز مواد تعمل على تحريض الجدران الخلوية للخلايا المستهدفة  
هذا النوع من الخلايا بالخلايا للمعاوية النائية السمية أو السامة أو LT8 نسبة  
محدد لها الصدي CD8.

التالي يوضح مختلف مراحل التحريب.



تثبت الخلايا السمية هذه بضعة أيام على الخلايا المصابة بالفيروس و ستي تظهر في  
نفس الوقت مولد الصلابة على سطحها، و تكون ساحة ذلك تحلل الخلية المستهدفة إذ  
يتفكك عشوائياً بواسطة بروتينات تسمى بروتينات تحريب خلايا T مشكلة شعوباً  
على مستوى الخلية المستهدفة

و من ذلك يثير تماس الخلايا للمعاوية مواد الصلابة  
تحرر بروتينات شافية (perforins)

تشكف البروتينات الشافية بواسطة لأسرعات مشكلة قنوات في لعشاء الهولي  
لخلايا المصابة مما يسمح بتدخلها شحنة دخول الماء إليها وإفرازها

# مصدر الخلايا اللمفاوية التائية السامة

بالعودة إلى تجربة مصدر خلايا السائلة لاحظنا أن لنحار عصيمي الأحمر هو مصدر للخلايا اللمفاوية وأن عياب لعدة الليموسية تمنع بشكل الخلايا T، وتمكن من ملاحظة انخفاض في عدد خلايا اللمفاوية السارية في الدم مع بعض الكتي للاستجابة الحرة عند الحيوانات مستأنسة الغدة التيمومية، بينما يكون إنتاج الاجسام المضادة ضئيلاً (عادياً)، ويمكن معالجة هذه الحيوانات بتطعيمها بعدة تيموسية يلاحظ على الخلايا T8 كما يلاحظ على الخلايا اللمفاوية B بعض الظواهر بزيادة حجم خلية، ظهور خطوط نصعية و زون بشكل انشعبي بها، تضاعف خطوط نصعية ( وهي ظواهر تميز لاسعد دندجون في لانساه أو ما يعرف بمرحلة البهنية ).

- زيادة كبيرة في عدد الريبورومات،
- تطور جهاز كولجي وزيادة عدد الديكتوزومات.
- زيادة معتبرة في الميتاكوئيدات
- ظهور الاجسام الحالة و فجوات الجرغ الخلوي.

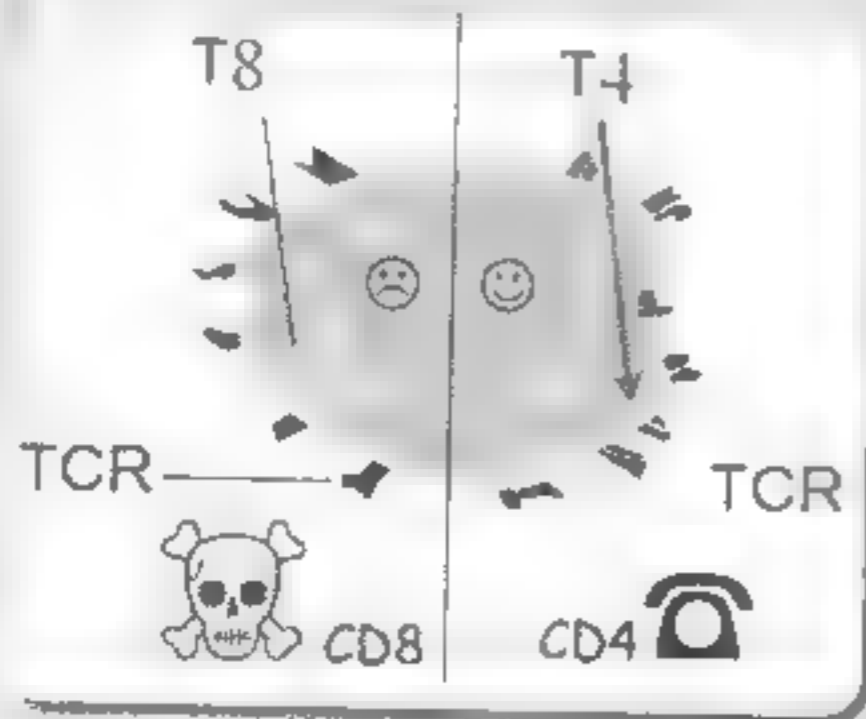
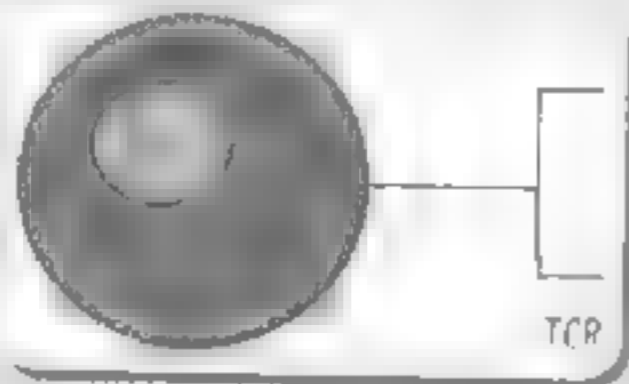
تعرف هذه خلايا بالخلايا اللمفاوية لاسفله لا نثبت أن مدخل في إحصاء مستند لتعطي حنتين لمفاويتين تكسب كل خلية خصائص جديدة ( خلية مستعدة للاستجابة و خلية ذات ذكره )

بعد تم التعرف على هذه الخلايا لأول مرة في التيموس thymus، ومن هنا تأتي التسمية T سماً لهذه الخلايا بشكل الخلايا T في باقي العظام، وتنقل بالدور إلى التيموس، حيث يتم تمييزها وتصنع ( تخصص لعمليته سريته ) أي تخصص بروبينات تصنعها على سطحها تعرف بمستقبلات خلية سائلة، وهي التي تعرفه الأولى لهذه الخلايا وتحتفظ هذه مستقبلات - خلية، خلية

• T helpers (Th) وخلايا T المكابه T suppressives (Ts) والخلايا T cytotoxiques (Tc).

• الخلايا T تقريباً مع الخلايا B من حيث العدد الكلي ومن حيث عدد النساثل  $10 \times 10^6$  خلية، و  $10 \times 10^7$  نسيلة)

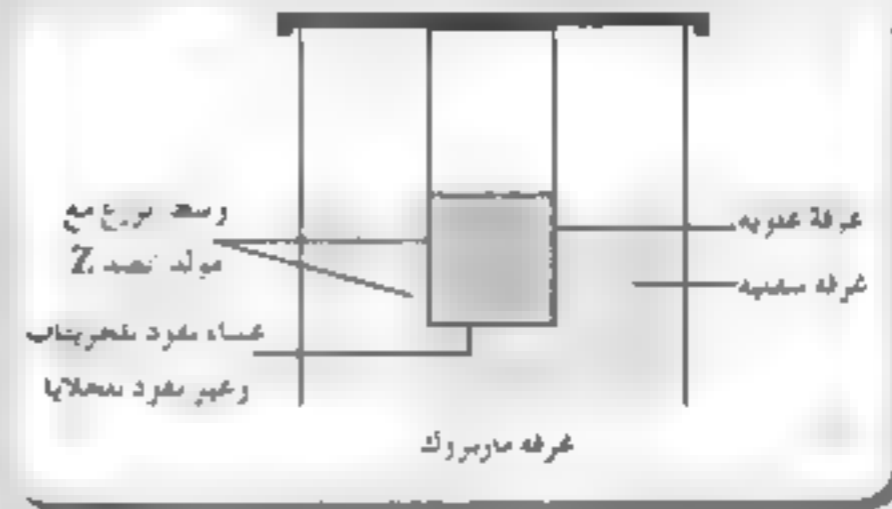
• لا شك أن هذا نوع حيوي آخر يعرف باسم القديسة انضيمية NK natural killer cells (تسمى بالإنجليزية)، وتقوم هذه الخلايا هي الأخرى، بقتل الخلايا السرطانية عن طريق إفراز مواد كيميائية عنيفة يعرف بالأكسيد، تحرق الخلية الهدف.



## تحفيز الخلايا البائية والتائية

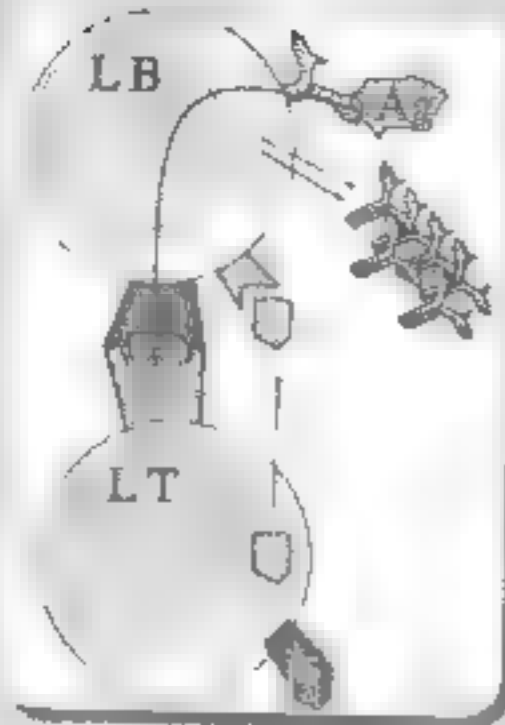
© عرفة

تزرع في غرفة ماربروك (Marbrook) كما هي ممتلئة في لوثيفه نوعي خلايا T، التي سبق بهما التماس مع مواد تصد (Z) مثل مكورات رئوية مية (PNT) السائق المحصل عنها ممتلئة في لوثيفه



نوع خلايا سمعوية موضوعه في لوثيفه خلايا سلازمية مفرزة لأجسام مضادة بالنسبة لـ  $10^6$  من خلايا الطحال

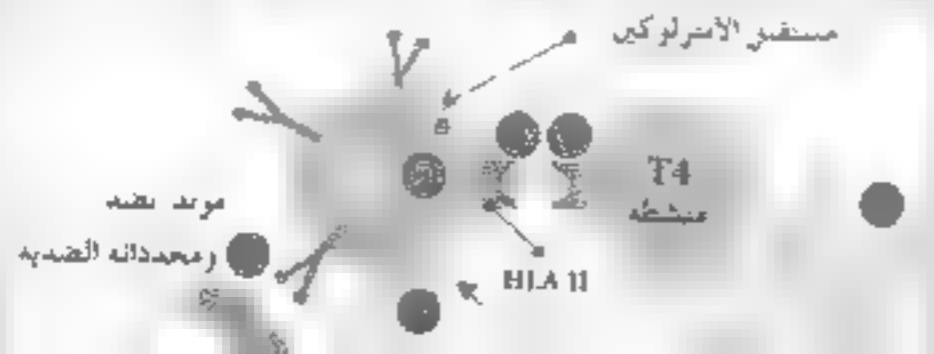
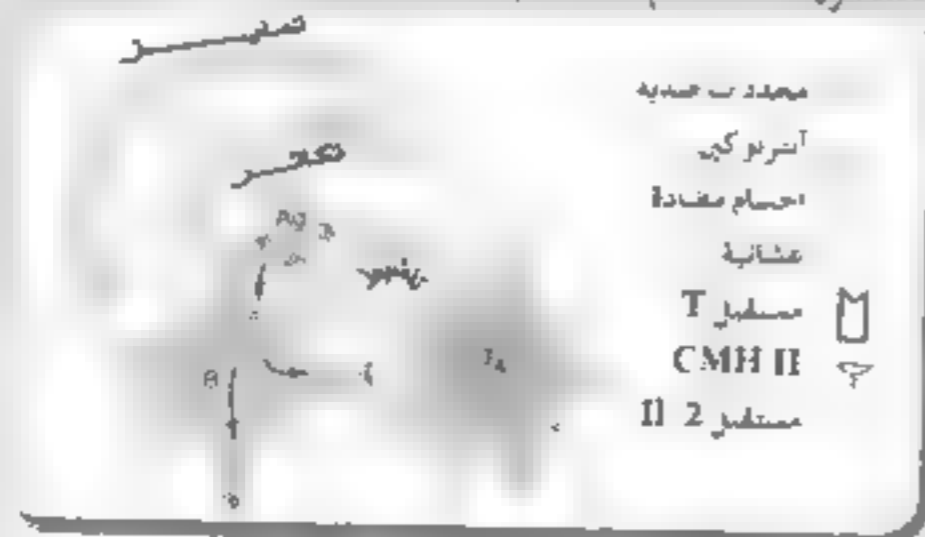
العلوية	السلبية	العلوية	السلبية
0	960	/	$T_4 + B$
0	10	/	B
0	1011	$T_4$	B



من خلايا سمعوية B بتماس مباشر أو غير مباشر (مثل بسفل عمر عشية) مع الخلايا T خلايا لمنجدة لأجسام مضادة كبيرة تكون خلايا سمعوية B بمفردها فيكون سلازمية المفرزة لأجسام المضادة قليلا بسبب أن إنتاج الأجسام المضادة يتطلب بين الخلايا B و T وإن هذا التعاون قد لا التماس المباشر بينهما (حسب المرحلة الأخيرة من التماس، وهذا يدل على أن تصد الاتصال بين خلايا B و T يتم عن طريق مواد منجدة وتسمى (طريق حصي)

خلايا سمعوية T عسبة مسبق وتعرف هذه المواد باسم لانتروكينات (كينات).

مع أنه بالإضافة إلى الخلايا Tc هناك نوع آخر من الخلايا T تعرف بالخلايا Th (helper) حيث تلعب دور أساسيا في تحريض خلايا سمعوية الأخرى خلايا سمعوية B لإنتاج أجسام المضادة.



تجربة

جرى هذه تجربة على فئران حسب خطوات تشييه

تستأصل الغدة التيموسية ثلاث فئران ( أ، ب، ج ) ثم تعرض لتأثير اشعة سينية

يرجع بفئران ( أ ) النخاع العظمي ، ثم يحقن بال PNM.

يرجع لفئران ( ب ) غدة التيموس ، ثم يحقن بال PNM.

يرجع لفئران ( ج ) كل من النخاع العظمي و غدة التيموس ، ثم يحقن بال PNM

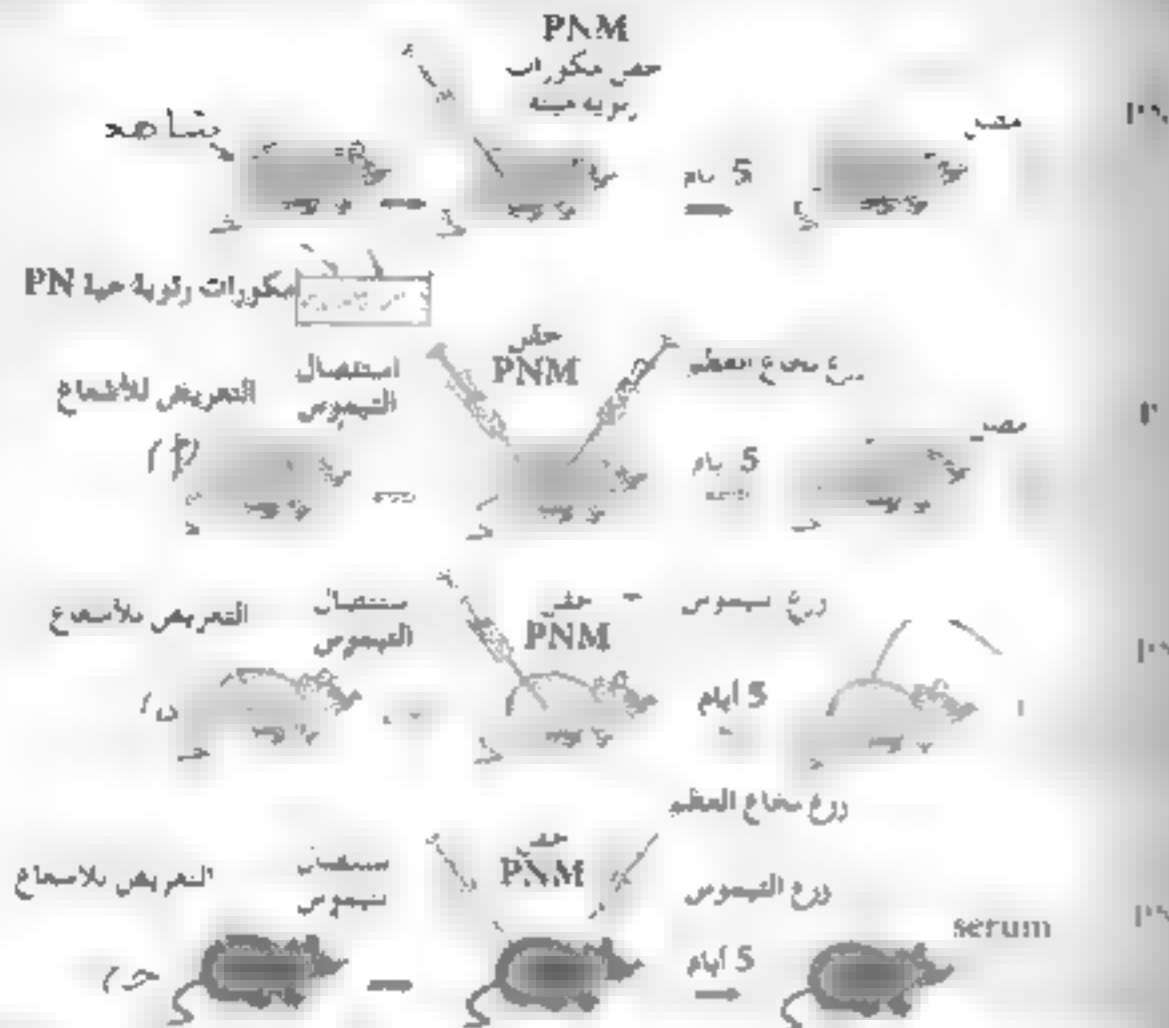
بعد 5 أيام يلاحظ نتائج على الفئران الثلاثة و تهرن نتائج فار عادي ( شاهد )  
النتائج وحصول تجربة كما هي موضحة في موشقه

سنت الفئران ( ج ) سلوت بفار الشاهد حيث بعد 5 أيام مصابف نخاع عظمي  
و تيموس أصبح قادر على تشكيل خلايا دموية B و T ومن ثم تركيب لأجسام  
مصدرة ، و بهذا حدث لا يحدث

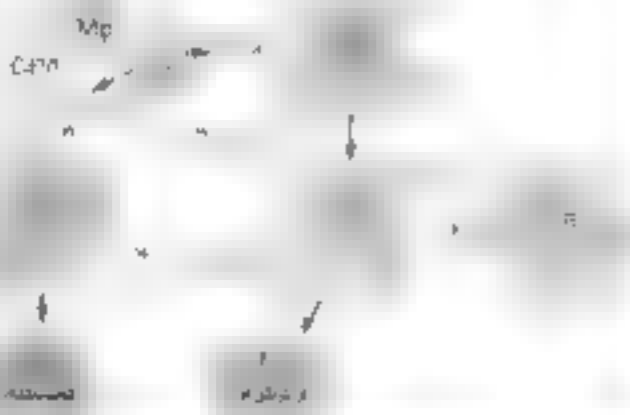
أما لفئران ( ب ) فلم يتمكن من تركيب الأجسام المضادة لعياب النخاع العظمي .

أما لفئران ( أ ) فيرجع له نخاع عظمي تمكن من تركيب الخلايا B التي قامت بتركيب  
بعض الأجسام المضادة ساهمت في حدوث بعض الارصاص لكن هذا لا يصاحف  
فيل لعياب خلايا دموية T

يصيب تركيب الأجسام المضادة بدون خلايا T مساحفه في تيموس و خلايا B  
مساحفه في النخاع العظمي



الحقن المتكرر للأنتيلوكين  
للشخص مصاب بالسرطان  
ي مع انتشار هذا المرض  
و ورم ثانوي كتركز في  
إلى اختفاء السرطان الجلدي  
على نشاط الخلايا السمية  
على تحريك خلايا الورم  
النشاط لم يلاحظ قبل حقن  
لأنتيلوكين.



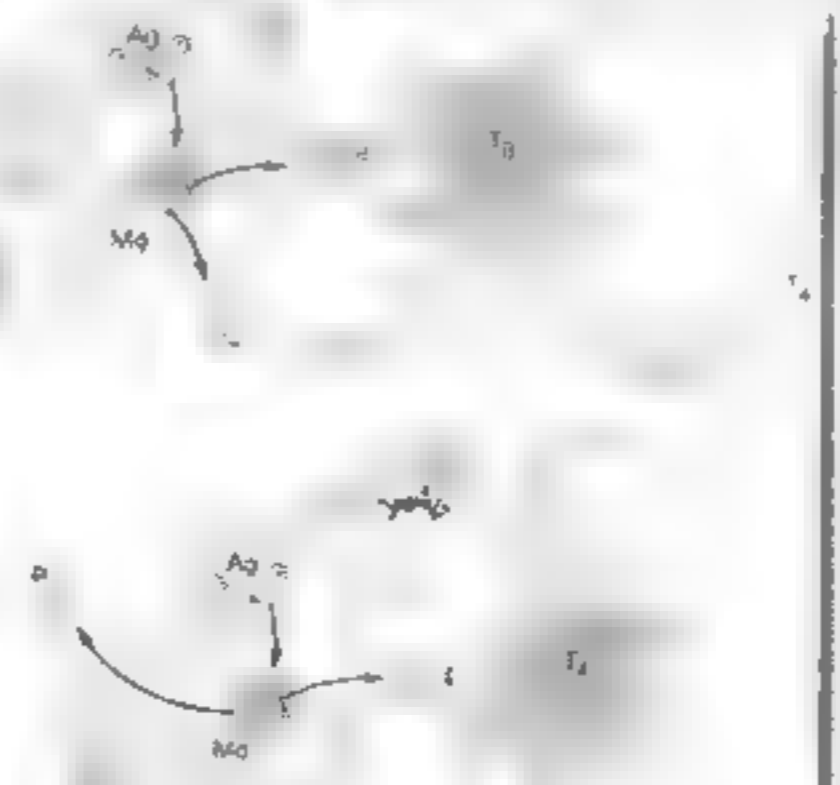
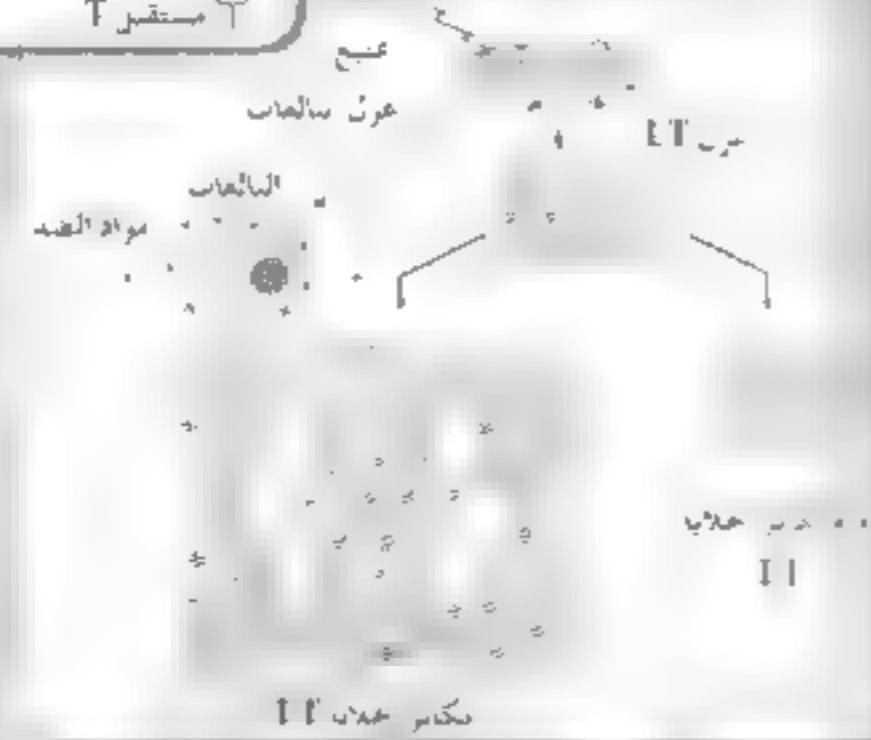
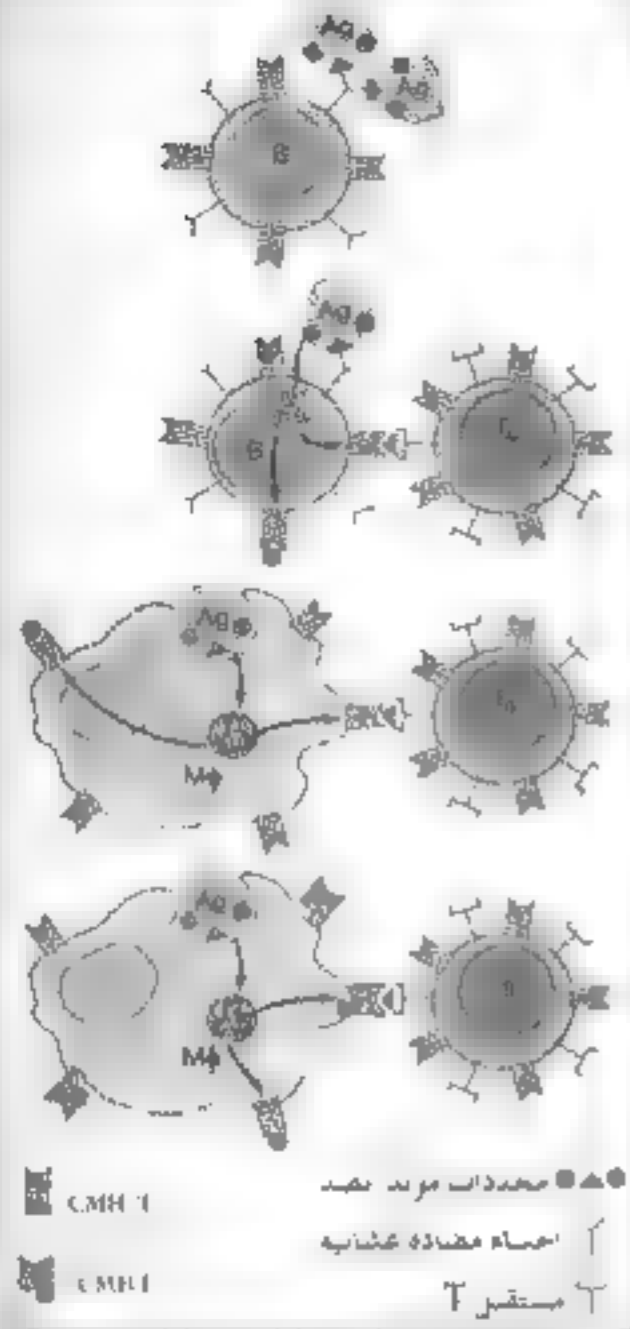
و تيموس مادة ضرورية لخلايا Th (مساعدة) وظهور الـ Tc بالوسط فهذا يدل  
أن الخلايا Th تعمل على تحريك و تنشيط الخلايا T8 إلى Tc (السمية)



تظهر الأجسام المضادة فقط في المرحلتين 4 و 5، رغم أن إنتاج مضاعف في المرحلتين 2، ومن ذلك نستنتج أن خلايا سليفة كبيرة لا تكفي لوحدها لتكوين مركب الأجسام المضادة، وبذلك تحتاج الأجسام المضادة بمضات تعرف كل من خلايا B و T

حيث نشط خلية T عندما يمتص كود المضاد معروضا على سطح خلية السليفة في المرحلة 5 فهي تفرز كيمو attractant على تماس مع مولد المضاد (مكون من بروتين سكري) وبدون فقد أغلب الخلايا السليفة عن وجود مولد المضاد، أو على سطح خلية B (التي تعرف على مولد المضاد) كما في المرحلة 4 فتصبح خلية خلية دائية خلية دائية مساعدة بوجيه، وتقوى عندئذ بمشبه خلية دائية في تحمل على تصنيع نوع محدد من بروتين نفسه والتي عرضته خلايا سليفة

تعمل الخلايا السليفة الكبيرة على تقديم محدد مولد المضاد إلى الخلايا المساعدة في الاستجابة المناعية الخلوية.



تشكل الخلايا البانعة، شأنها شأن خلايا الدم الأخرى، في نقي العظم، وتنتشر في الدم واللمف. كما تصادف بين خلايا المسح الضامة لجميع الأعضاء تقريباً، وخاصةً في أنسجة الرئتين، والكبد، والطحال، والصفائح، إذ تصل إلى هذه الأعضاء من شعيرات دموية بلاسلا. وتنصف البلعميات بشكلها المتغير وأزواجها تكادبة، وعلى هيكل الجسيمات الحاملة المشحونة بعدد من الأيونات وخاصة الأيونات الحرة ببروتين. وتكون كمية هذه الأيونات عند تفعيل البلعميات.

تقوم البلعميات بوظيفة تحليل جهاز الدوران والنسج من الأجسام الغريبة. فتدخل هذه الأجسام، بعض الضرر عن طبيعتها، إلى هيولها بعميق لانتلاع الخلل. وتقوم عندئذ بإمالة مكوناتها بواسطة أنزيمات لأمهه.

إن البلعميات تتحرك بوظيفة دفاعية نظرية وغير نوعية. إضافة إلى هذه الوظيفة النوعية فإن البلعميات تقوم بوظيفة مساعدة على درجة كبيرة من الأهمية، فهي لا تحمي الأجسام الغريبة، وخاصة مولدات ضد، بل هي استخلص منها محاسب، إنما تعرض على سطحها قطعاً من جزيء مولد الضد، يعرف باسم العدد لصدى مرصعه ببروتين A (أو CMH) موحود على سطح البلعمية، والجسم الغريب لا يصبح مولداً للعدوى إلا إذا عرض على سطح البلعمية مرتبطاً بمسند الكريات البيض البشرية A-D. حيث تستصبح الخلية الدالية المعروفة عليه عكس الخلية سائية التي تستصبح تتعرف على مباشرة. إن البلعمية إذاً تقوم بدور حليته مقدّمه بمسند molecule presentant Lantigene (CPA)، وأن الاستجابة المناعية لا تحدث من دون هذا التقديم.

## دور الخلايا المساعدة T4

### البالعات (بلعمة)

تقديم العدد لصدى مع CMH

نهر راسرلوكين 1

تنشيط خلايا المساعدة T4

أنترلوكين 2

الخلايا المساعدة Th

أنترلوكين 2



T8

B

TC

ملازمة

يُمْكِنُ سَنَحْرُجُ كَطِّ لَاسْتِجَابَةِ مَسْأَلِهِ نَصْلَاقًا مِنْ أُخْبِلِ نَسْجَرَةٍ لِمَسْأَلَةٍ  
 جَرِيدَةٍ

بين تسانح تحريرية ممثلة في توثيقه  
 حصار بين عصبي لاسمعية حيث  
 لا يوجد رفض سريع و كبير خلايا احد ب عند عيار 2 في حده حص  
 بالمصل المتأخرة من العار 1 المطعم بالجلد به .  
 بوسما يسبب نقل الخلايا المتعاوية من العار 1 إلى العار 3 والمطعم بالجلد  
 من B رفض سريع خلايا الضخم

كما يتضح من مظهره المصطفى رشح صمم حارب خلايا جديدة مصممة  
تبين هذه التجربة أن التفاعل المناعي هو من النوع الخلوي فالخلايا (T)  
(T) السامة هي التي تحارب خلايا الطعم .

Figure 1: A schematic diagram of a two-dimensional lattice. It shows a grid of points with various labels. At the top, "THERMODYNAMIC LIMIT" is written. Below it, "LATTICE" is written. The diagram includes labels for "LATTICE SPACING", "LATTICE VOLUME", and "LATTICE SURFACE AREA". It also shows a "LATTICE POINT" and a "LATTICE LINK".


Figure 2



وزارت آموزش و پرورش



قص الطعمه خلال  
10 12 يوم



والمجلس الطعن خلال  
10 12 يوم

مجلس



نصاري (١٠)

دعوتِ اولیٰ

مجلس

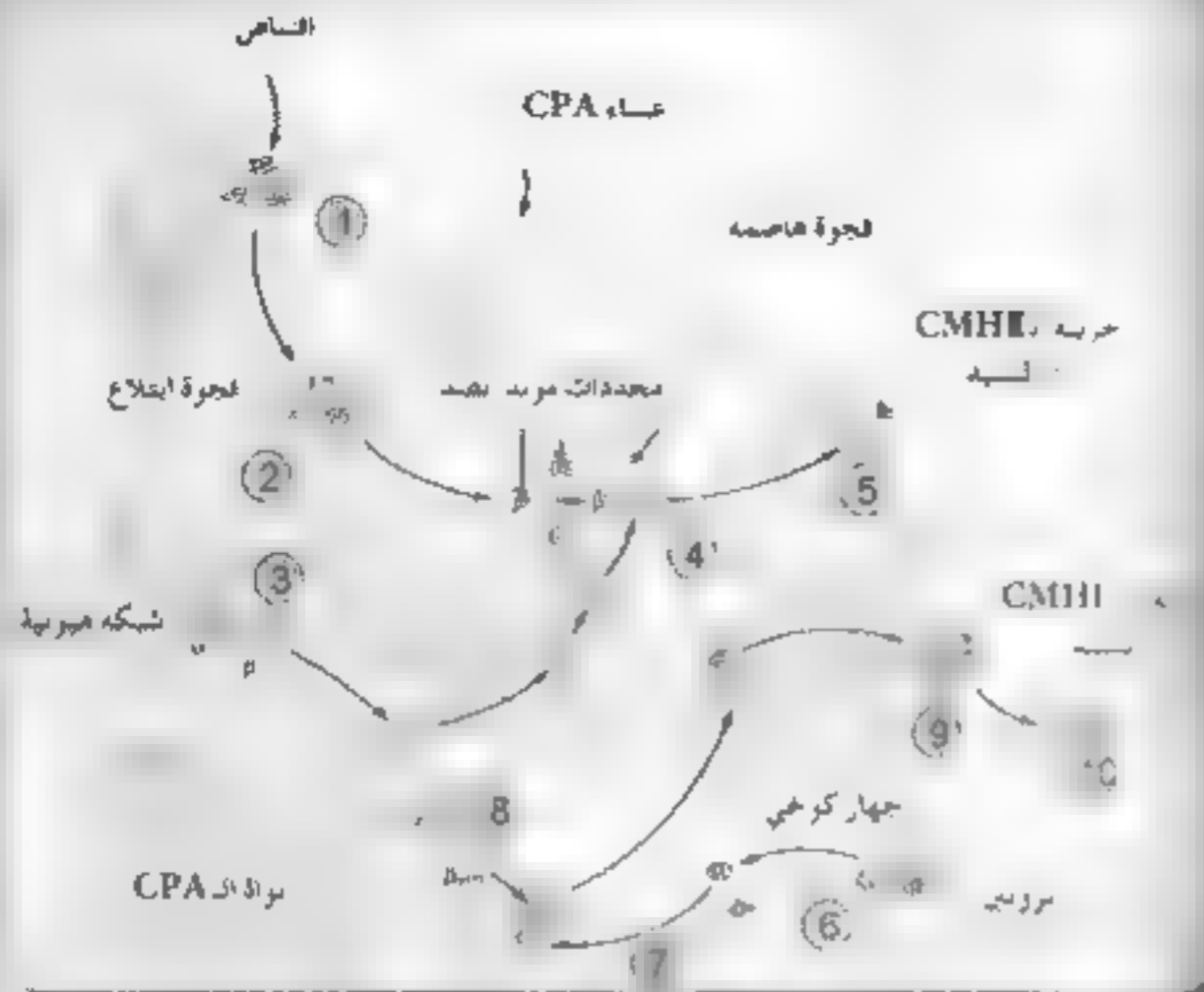
الفقر، بطبيعته

جلال 2 فی 3 ہمارے

1214

[illegible][illegible]

• يكون انتقاء مسائل من خلايا لبائية و انتائية ( و بلناني يكون نط الاستجابة  
 ( بعد تحدد البصير )



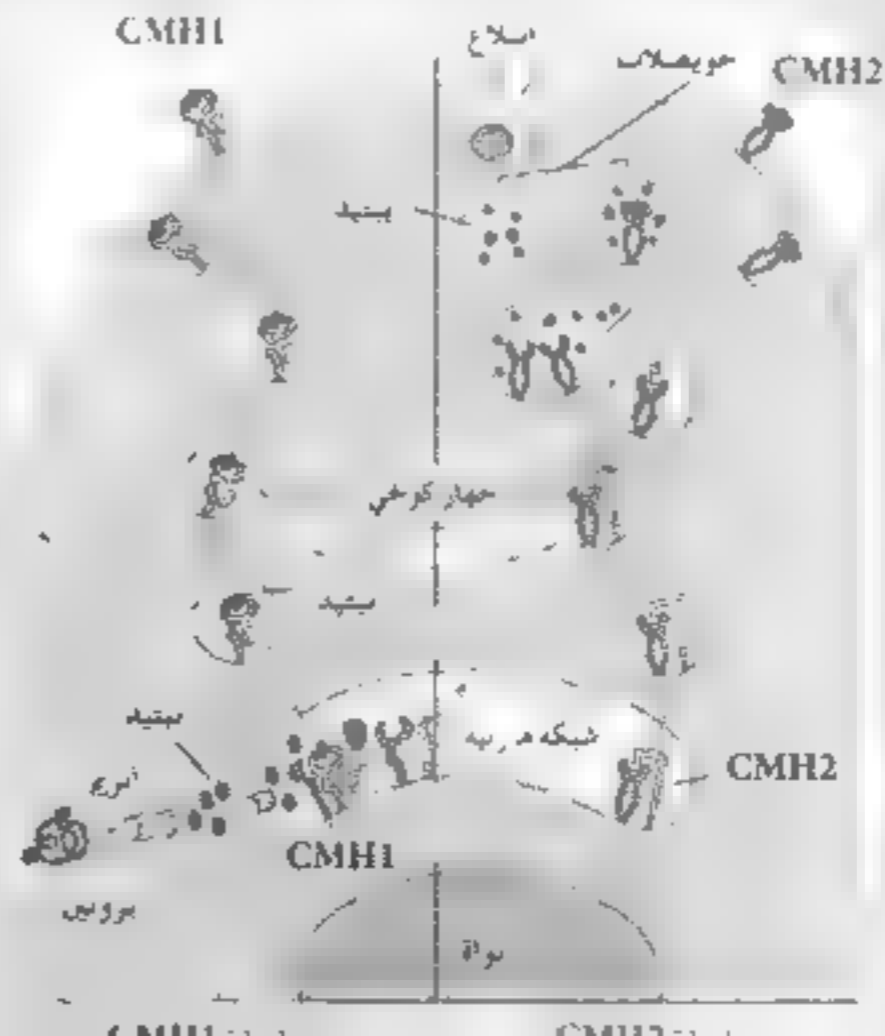
دور جزيئات (CMH<sub>I</sub>, CMH<sub>II</sub>) الموجودة على الأغشية الهيولية لخلايا (العارضة) لمولد الصدم (بلعيمات، خلايا بائية ...)

في جميع الخلايا تحرى البروتينات حاصدة عينة من البروتينات الموجودة في المستودع ببيبتيدات يرتبط كل ببتيد بجزيء CMH الذي يتركب داخل الخلية حسب لعلاقته (وراثي - مكتسب صاهري) و يهجر المركب ببيد CMH إلى سطح الخلية، وهكذا تعرف الخلايا باستمرار محتوياتها الببتيدي مما يمكن من حراسة مناعيتها:

إذا كانت الببتيدات المعروضة مستحدرة من بروتينات عادية للخلية فإنه لا يحدث ارتباط بين الخلية و الخلايا المساعدة فهي تمثل الذات فلا تحدث إستجابة مناعية.

أما إذا كانت الببتيدات المعروضة مستحدرة من بروتينات غير عادية للخلية (بروتين شاذ خلوية سرطانية، بروتين فيروسي أو...) فإنه يحدث ارتباط بين الخلية و الخلايا المساعدة و بدسائي تحدث لاستجابة المناعية

و تعمل جزيئات الـ CMH كقنوات توصيل المحددات الصدمية إلى عشاء الخلية لا بد من ذلك لن تستطيع الخلايا المساعدة T التعرف على هذه المحددات الصدمية و إثارة الفعل مناعي



- 1. أما العارضة لمولد الصدم قد تكون بلعيمات كبيرة أو خلايا لمعوية B .
- 2. تحدث الصدم المتلعة من قبل CPA يتم احتوائها في فجوات البلعمة .
- 3. مولدات الصدم إلى محدّدات الصدم ( ببتيدات ) .
- 4. هذه الببتيدات مع جزيئات الـ CMH .
- 5. بعد ( محدد لصدم CMH ) مع عشاء CPA ، و بذلك يتم عرض محدد
- 6. على السطح حتى تتعرف عليه الخلايا T .
- 7. تعرف الخلايا T8 على المحددات الصدمية التي يعرضها CMH I .
- 8. تعرف الخلايا T4 على المحددات الصدمية التي يعرضها CMH II
- 9. مولد الصدم هو الذي يحدد الخلايا للمعوية الخاصة التي سوف تشير الاستجابة
- 10. الاستجابة المناعية النوعية بالتعرف على مولدات الصدم بواسطة المستقبلات
- 11. نوعية للخلايا B و T .
- 12. التعرف قد يكون مباشرا كما في حالة الخلايا B أو غير مباشر و يتطلب تدخل
- 13. مع صدم مولد بعد (CPA) Cellule presentatrices de l'antigène

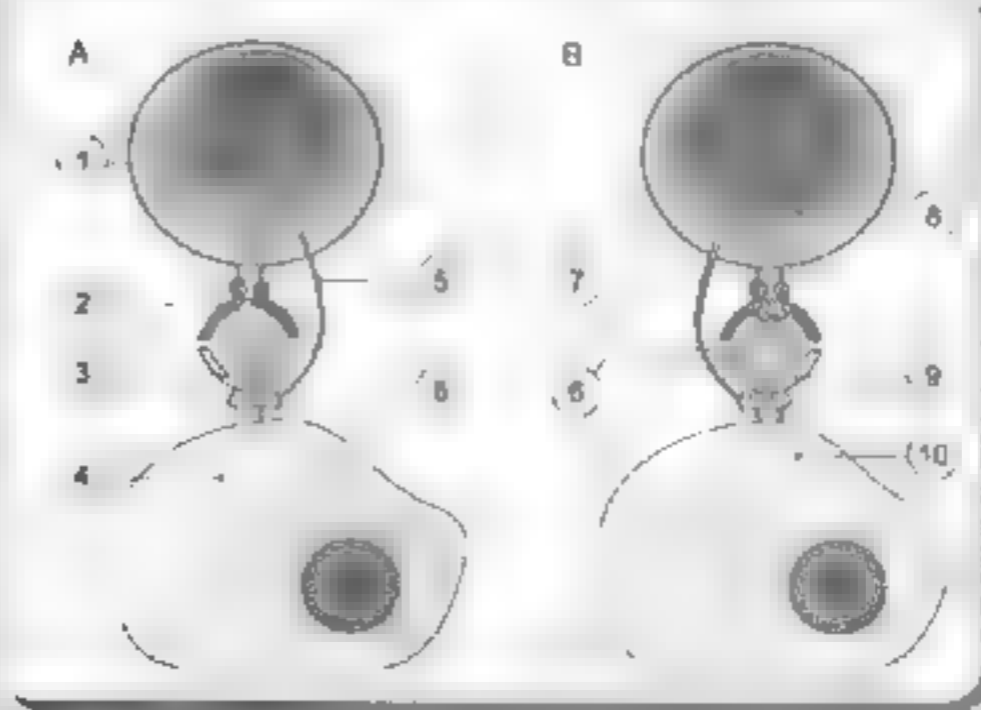
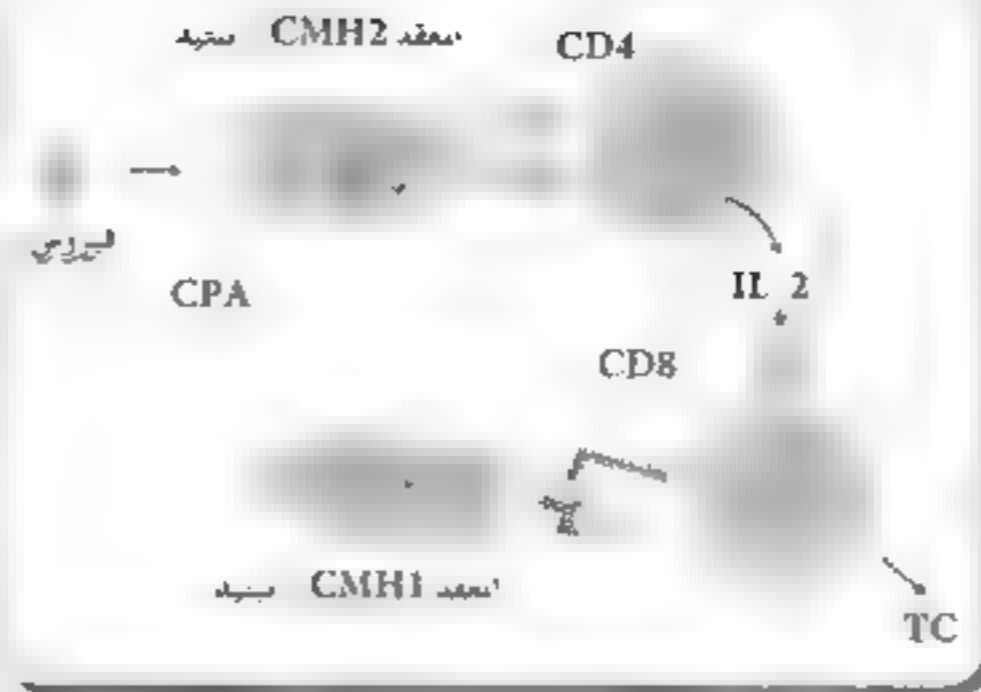


## الأنترولوجينات

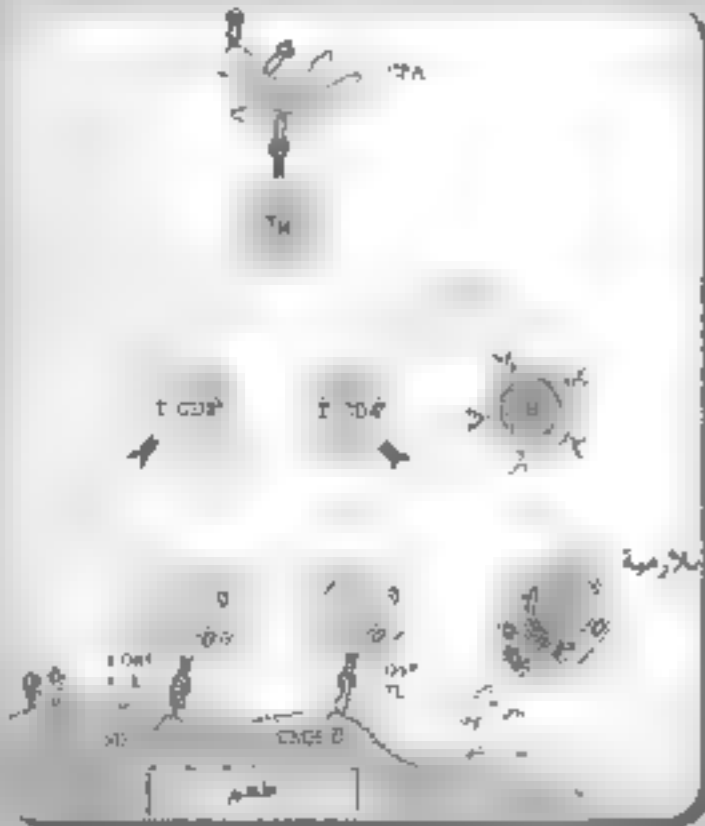
• هي مجموعة كبيرة من السيتوكينات تنتج عادة بواسطة الخلايا المساعدة  
• بعضها نشط الخلايا البغمية الكبيرة (البالعات) لها وظائف يمكن معظمها  
• في توجيه خلايا أخرى عندما تبدأ في الانقسام والتمايز ، و كل أنترولوجين يعمل  
• مجموعة محدودة من الخلايا التي تنتج المستقبلات المناسبة لذلك الأنترولوجين

يتركز من طرف البالعات لتسليط الخلايا للمفاوية T4 ، و يمكن أن يقرر من  
• خلايا من خلايا صافة إلى سابعات و منها للمفاوية B ، للمفاوية T ، خلايا  
• السيجية ... و يتواجد في مختلف السوائل البيولوجية للجسم .

• من طرف خلايا المساعدة T و بعد تسليط هذه الخلايا من طرف البالعات  
• تسير أو الخلايا مقدمة للمحدد القسدي ، يحرص بالأساس مجموعة من الخلايا  
• المساعدة B و مساعدة T8



• خلايا خلية مساعدة في معظمها  
• (أنترولوجينات)  
• خلايا المساعدة CD4  
• (1) خلايا ، تتركز على سطح  
• المساعدة



تتلخص الوظيفة السهائية للاستجابة المناعية بحماية الجسم من المواد الغريبة  
بـ جراثيم، والفيروسات، والمطوّر، والطفيليات وغيرها.

عد خلوية، فحمي جسم من فيروسات، والطفيليات، والخلايا المتغيرة، كما  
... في نفس الصفة، ذلك أن عملية عمل الأعضاء لا تحدث في الطبيعة، وهي  
... يسعى امتحاده الإنسان.

مولد الصمد من قبل إحدى البلعميات أو بعضها، ومن قبل خلية بائية محددة مصحها مستقبلاً (IgM و IgD) تنصب مصقته المتغيرة فراعياً بمولد الصمد، لموضع المستضدي *épitope*.

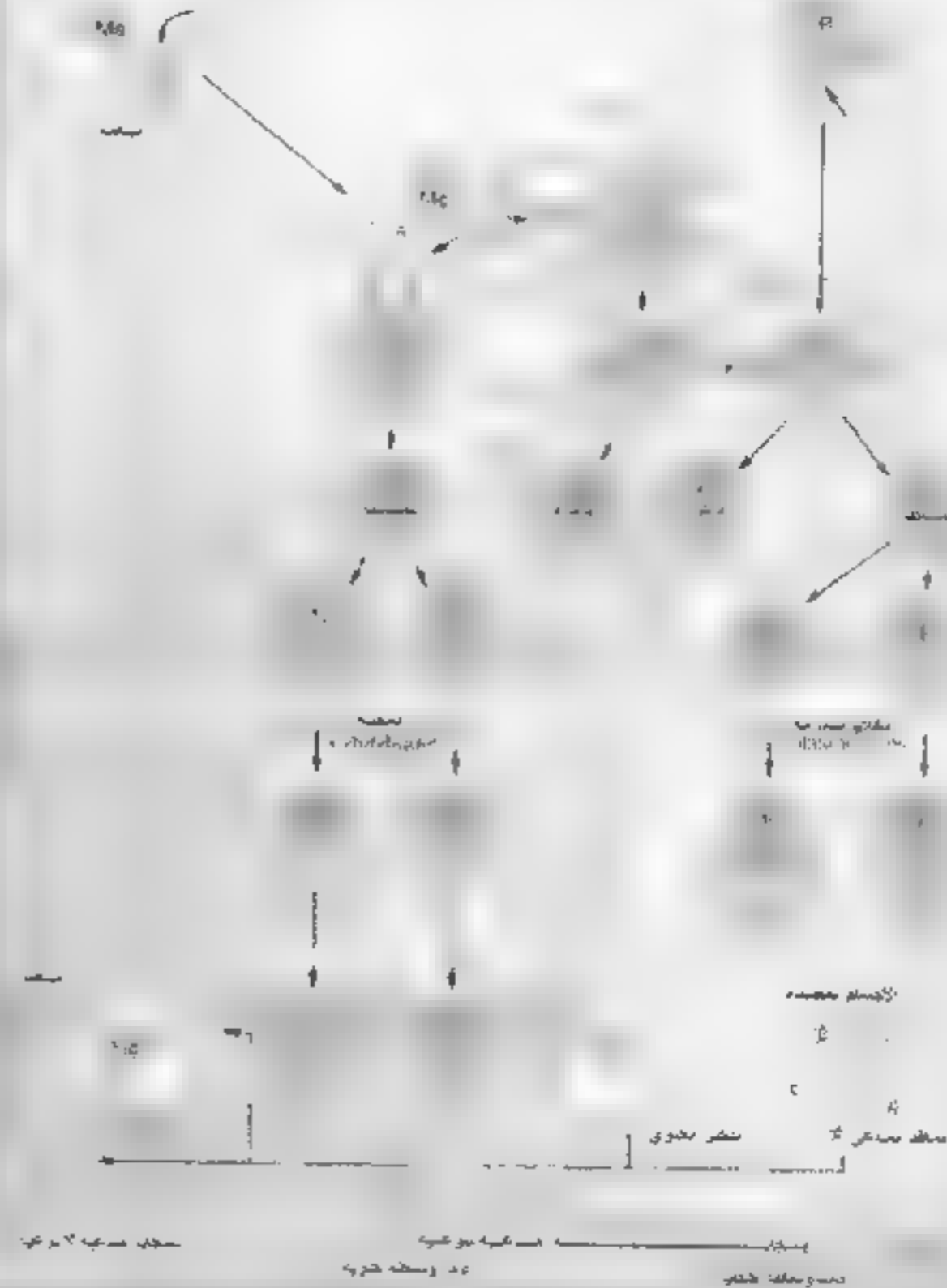
١٠٥ - نسبة المساحة المشمسة الحمية بنائية التي تعرض على سطحها نوع المحدد  
نسبة نفسه عدد من خراب ( نحو عشرة مسامات ) وتعني 1000 حدية

١٠ - سواء مقصودة عند دخول موند لصيد فيني جسم مرة ثانية فوجد كتاب موند مقصود  
١١ - في موند، فين الأجسام المقصودة يتم تفررها اختلافاً سلالية منسوبة إلى أحد

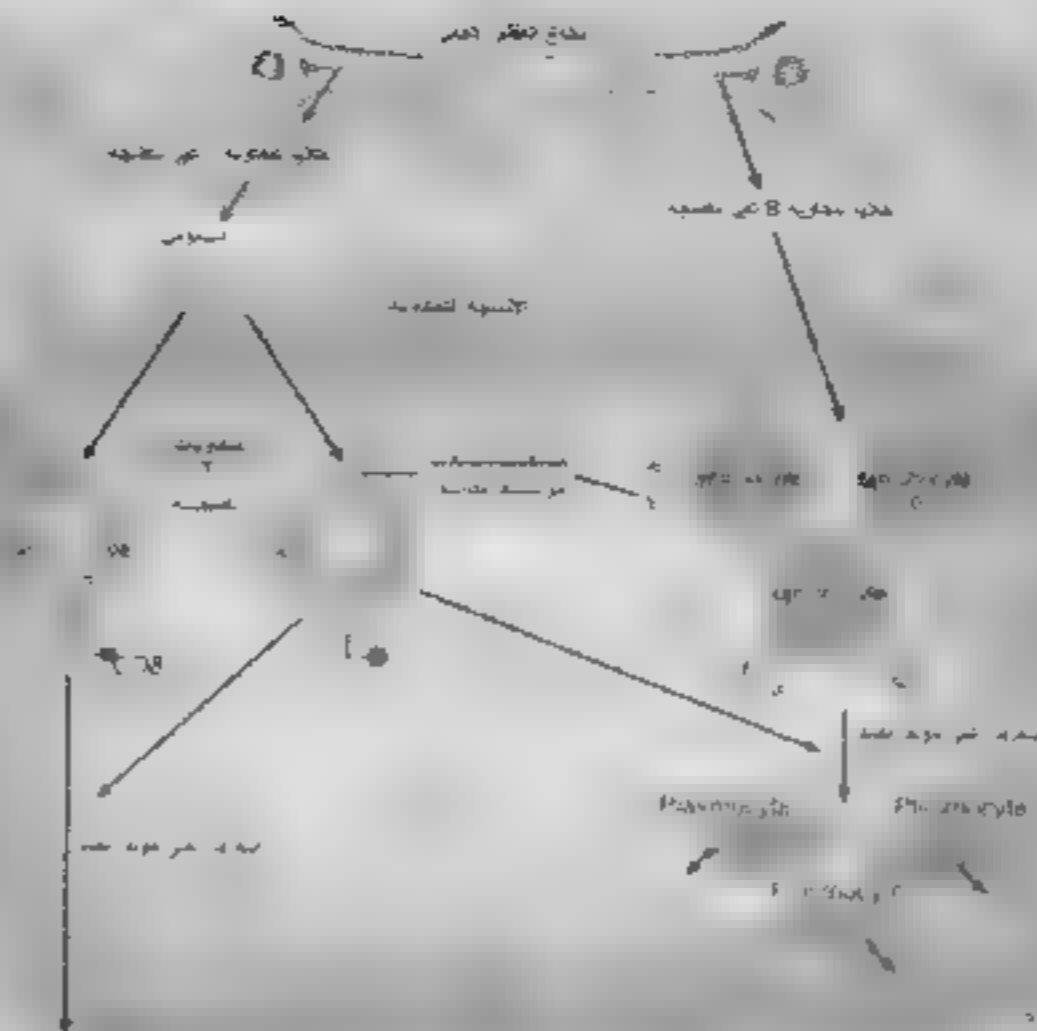
من بين مناعي G (  $IgG_1$  و  $IgG_2$  مثلاً ) أما إذا كان مولد المضاد موجوداً في  
الدم (الحمرة) ، السعال ، ودموع ، والعصارة الهضمية وغيرها ) ، فإن الحمويين

• الممرز هو A (IgA). وإذا كان مولد الضد مادة مثل حبات الطلع أو العسل الميزلي،  
• بلين المناعي الممرز هو IgE. وعندما يكون مولد الضد حلية مثل فيروس أو حلية

أو خلايا من ظههم أو عضو سروروع، فإن الخلية التائية التي تكتشف هذه الأجسام  
مستند ، ويصبح خلية قاتلة للمخلايا.



### المجال التعليمي الأول التخصص الوظيفي للمهنيين



الوحيد العظيم الرابع. دور التروتيات في الدفاع عن ثواب

مسئولة عن الاستجابة الخلوية تنشأ في سحاج العظام الأحمر وتضيق في

— *the author*

T توضع في العدة السعثرية ( التيموص ) .

[illegible]

2002 年 12 月

في الامتجاجة المصاحبة الخشبية.

الخصائص الوظيفية في التيجوس.

إلى خلايا  $T_4$  و  $T_8$ .

و إلى خلايا  $T_H$  و  $T_{H_1}$

و هي المسؤولة بدت و الالام باكتسابها لمستقبلات غشائية، حيث  
T / TCR)

نقد جریان‌های پروتئینه نوعیه جسمی مستقلات حلايا (T (TCR

(T cell reactivity)

محددات موروه بقصد معروضه بو سعة حريه CMH II

CMH I

(الماستوسيت) تتدخل أساساً في الاستجابة المناعية

(الحساسية) تنشأ في نخاع العظام وتمكث في الأنسجة الضامة.

و دورها قتل الخلايا المهاجمة بالأجسام المضادة

الموحودة طبيعيا و دورها قتل الخلايا السرطانية .

نشأ في بحر القنطرة لأحمر و سبخ فيه و تمثل في نكر

ندموية بيضه مسوده نواه و أحاده النوة و الخلية ندميه كبيره موجوده  
الأسبحة

سیدتیاری : وہی :

مستوفى عن الاستحاضة خفيفة، سناً، تصبغ في حيز الأعضاء الذميمة

يصبح في الشخاع العظيم. و تسري في الدم و اللحمف و الاسجة.

مدة حياة قصيرة.

تكتب حصصها الوظيفية، تظهر على صفحاتها عمليات عضوية BCR حرة

جرويسية هي عديميولسانا مناعية عشائيه موعيه تشبه الأحماسه المضادو اندامه

بسمایر الخلاب B نصور خلايا البلامية النضرة للأحشاء فصدت سي تند حل

الاستجابة الحقيقية

## فقدان المناعة المكتسبة

مناعة انصبغية مناعة عامة لا تختص بنوع معين من الجراثيم ولذلك أيضا ( بالمناعة غير النوعية ) للدلالة على عدم اختصاصها لنوع معين من الجراثيم . نوع ثانوي من مناعة المنحصر لأنواع معينة من الجراثيم ( مناعة نوعية ) مكتسبة .

مناعة مكتسبة : عند الإصابة بحصية شحمية مع جراثيم وطفيليات لبيته التي ، فإنها تشكل حاجزا يعترض دخول العوامل المسببة للأمراض ، طالما أنها ، كما أن القوهرات الطبيعية لدينا كالأغذية والعم والأذن طريق تسلكه الجراثيم إلى أجسامنا ، لولا وجود الأغشية المخاطية والأهداب التي تعطيها والتي تقف

من المناعة التي يفرزها الجلد ، وحموضة المعدة ، وحموضة المهبل ، والخصائر . من دم معين وفي سوائل جسمه لأخرى بها القدرة على القتال بالجراثيم التي

حصى الجراثيم حوخر تدافع لسائفة ونوجدة في مدخل الجسم ويصل إلى . يقوم نوعين من خلايا الدم البيضاء بوظيفة البلعمة ( أي تحييط بالجراثيم ) . تمتص بها وتحلل وتدمرها في دحل الحبة )

من مناعة يتم اكتسابه بعد تعرض جسمه لأحد أنواع الأجسام الغريبة ، وبذلك

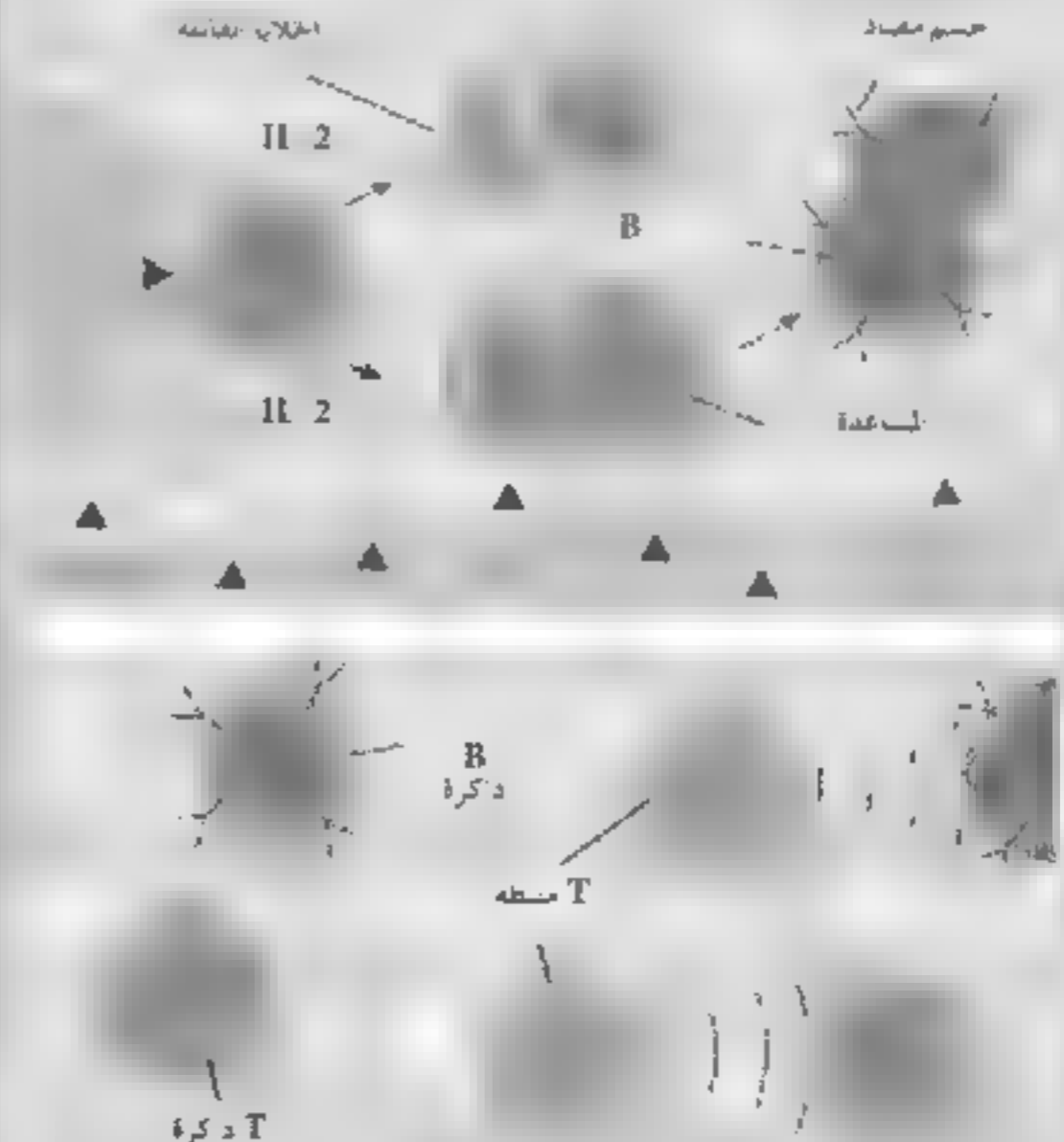
من مناعة بصفة النوعية لأحد أنواع الأجسام الغريبة فيطلق عليها أيضا اسم

عند تعرض الجسم لجسم غريب معين لأول مرة يتم التعرف على جميع خواصه خلايا المناعة ( الخلايا الليمفاوية ) حيث تتم الاستجابة النوعية . وتقوم خلايا تسمى بخلايا الذاكرة باكتساب ذاكرة لخواص الممرضة لتلك الجرثومة وبالتالي جاهدة للاستجابة بكميات كبيرة وسريعة إذا ما تعرض الجسم لتلك الجرثومة مرة

تدخل آليات عديدة لتنظيم الاستجابة المناعية ( تنظيم إنتاج الأجسام المضادة مثلا ) ولا فإنه بعد سببه مولد المناعة فإن العضوية سوف تعزى من صرف مجموعة الخلايا المنتجة للأجسام المضادة وهذا ما سوف يحل من توارن العضوية . ويتدخل هذا العمل مجموعتان من الخلايا .

• خلايا T المساعدة التي تنشط الخلايا القاتلة ( Tc , K , NK ) بالصفويكيات

• خلايا T المثبطة التي توقف الاستجابات المناعية الخلوية والخلطية بعد القضاء مولد المناعة أو إبطال مفعوله .



أخرى

انتحسين بواسطة اللقاحات يعبر طريقه آمنه لتعريض الجسم لمسببات لأمراض وبائية  
إكتساب مائة صدها.

... ..

الانصلاات الخمسة غير مأمونه وتشكل هذه بصفة 95% من حالات عدوى  
الأيذار.

عن طريق نقل الدم من شخص مصاب إلى شخص سليم أو نقل الأعضاء.  
عن طريق استعمال الحقن الملوثة بهذا الفيروس أو أدوات العمليات أو الوشم أو ثقب  
الأذن أو عند الحلاقة أو فرشاة الأسنان.  
عن طريق الأم الحامل المصابة إلى الجنين أو عن طريق الإرضاع من الثدي.

تزداد الحرارة والتعرق الليلي الغير الذي يستمر عدة أسابيع دون سبب معروف  
تصحح العقد الليمفاوية خاصة الموجودة في العنق والإبط وثنية العقد دون سبب  
معروف

سعال جاف يستمر عدة أسابيع دون سبب معروف  
إسهال ليس واضحا يستمر عدة أسابيع .  
يصاحب لأعراض سابقة في بعض الأحيان عتلال عام في الصحة وشعور بالإنهاك  
فقدان الشهية ونقص في الوزن .

لا يوجد علاج أو تطعيم مرض الإيدز والأدوية الموجودة توقف نشاط الفيروس من  
محددة فقط .

لا يجب عزل المريض بالمستشفى إلا بعد دعت حالة الصحية لذلك

مالم تستدعي حالة المريض الصحية التوقف عن العمل و التوجه بالمستشفى فيمكنه

عن الإيدز عن طريق انتقال جنس

... ..

ط في الأماكن المزدحمة

ط في المدرسة أو العمل

أم أحواض السباحة

الاطعمة في الأماكن العامة

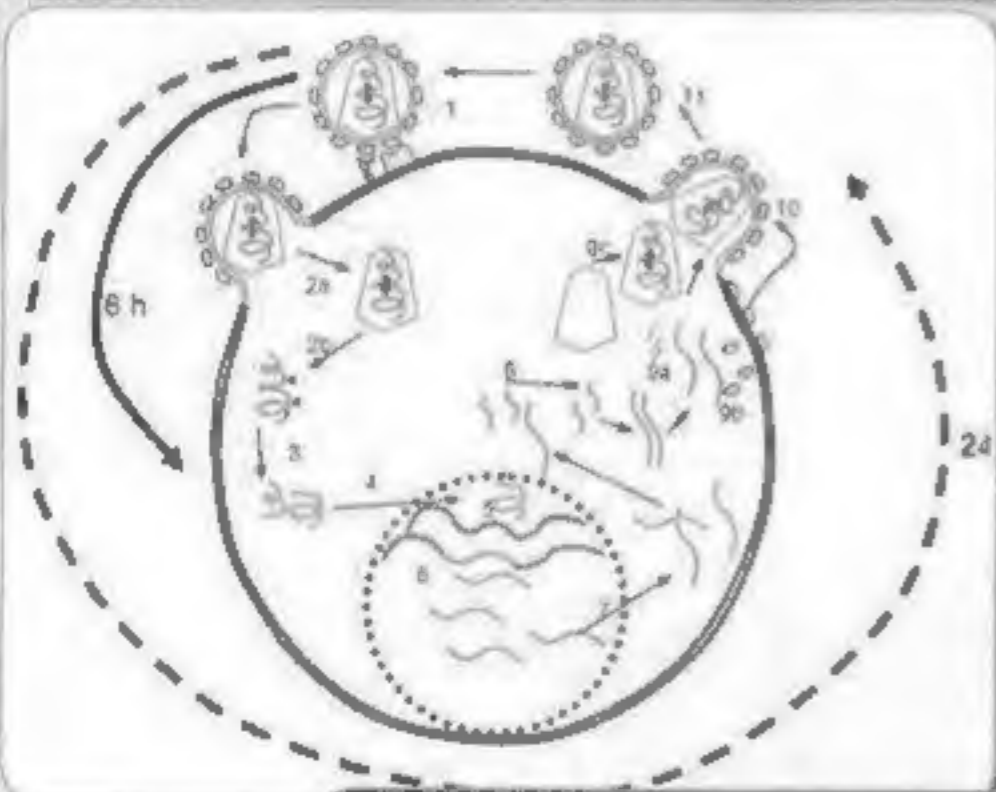
لا يوجد علاج مرض الإيدز بسبب صعوبة حير وسيلة لمكافحة وشم  
بالتشريعات الإسلامية والتهج القويم لسلوك الإنسان .

... ..  
... ..  
... ..

... ..

... ..

وحر الإبر للعاملين .



دخول و التمازج  
الجهاز الوراثي الفيروسي داخل الخلية

الاستنساخ العكسي

ARN الفيروسي

ADN إلى

التمازج إلى ADN

الترجمة

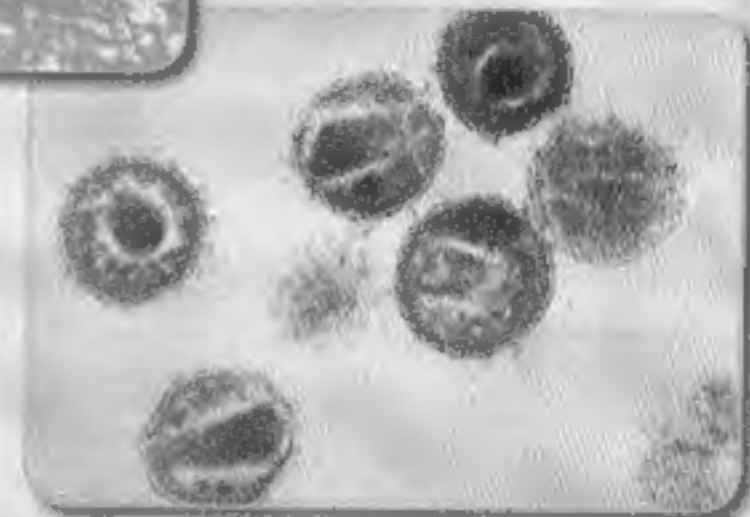
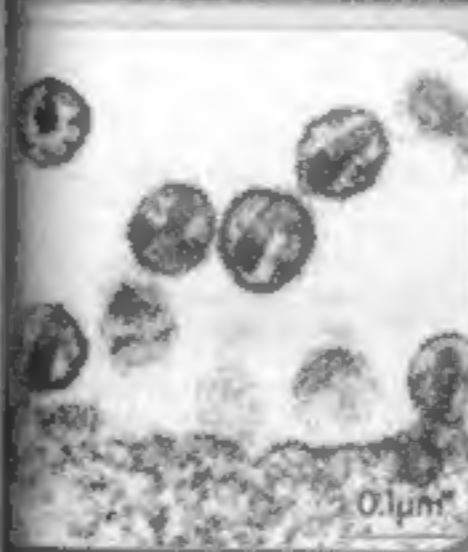
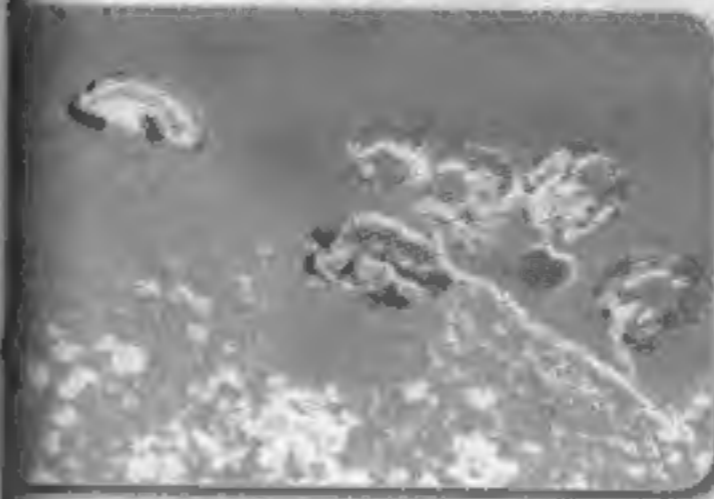
تركيب البروتينات الفيروسي

تحرير فيروس جديد

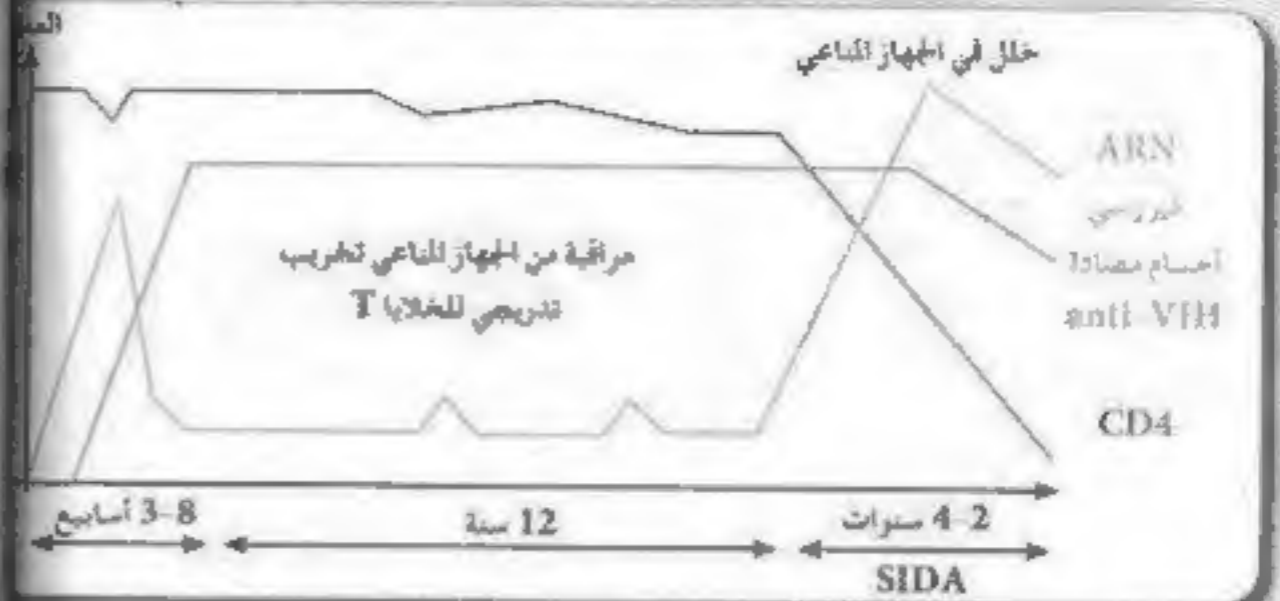


## أسباب فقدان المناعة المكتسبة

فحص صور مأخوذة عن المجهر الإلكتروني ورسومات تخطيطية توضح الخلايا اللمفاوية المصابة:



تحليل بيديتات تطور شحنة الشحنة من جهة و تطور مجموع الخلايا المناعية



في المراحل الأولى: يقوم فيروس HIV بعمل نسخة من مورثاته.

في المراحل الأولى: يقوم الفيروس بنقل مورثاته إلى الخلايا TH4 في خلايا TH4 المستهدفة، وعندما تبدأ الخلية عملية التكاثر، فإنها تقوم بإنتاج فيروسات HIV.

في المراحل الأولى: تتجمع مكونات جسم الفيروس في حوصلة الخلية، وتنفصل الحوصلة لتصبح جسماً جديداً للفيروس HIV.

في المراحل الأولى: يظهر الرسم البياني مراحل تطور حالات المصابين بفيروس HIV مع مرور الوقت، ويظهر أن عدد خلايا TH4 الحاملة لبروتين CD4 في كل ملليمتر مكعب من الدم مع مرور الوقت.

في المراحل الأولى: عدد خلايا TH4 الحاملة لبروتين CD4 في المليمتر المكعب من الدم يتراوح بين 600 خلية و 1200 خلية في البدن السليم. وعندما ينخفض العدد

في المراحل الأولى: فإن المريض يتحول من مصاب بفيروس HIV إلى مصاب بمرض الإيدز. ويتطلب الجسم هذا النوع من الأجسام المضادة كرد فعل طبيعي لوجود فيروس HIV، ولكن بعد مضي ما بين ستة أسابيع واثني عشر أسبوعاً من الإصابة به، لا تستطيع تلك الأجسام المضادة القضاء على فيروس HIV لكنها تعد مؤشراً دقيقاً على وجوده في الجسم.

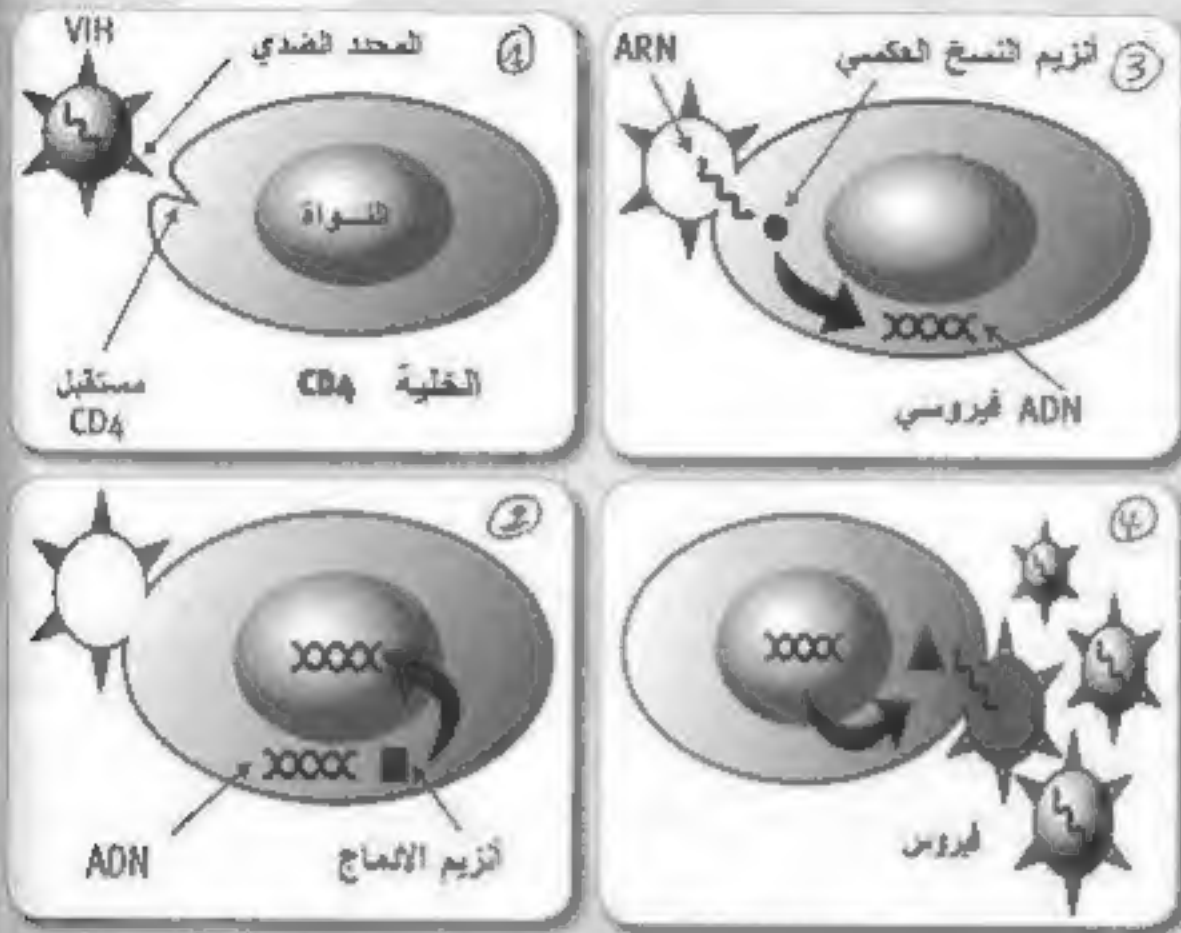
في المراحل الأولى: "كمية الفيروس" عن عدد فيروسات HIV في كل ملليمتر مكعب من الدم. وتترايد كمية الفيروس مع انتشاره في الدم.

في المراحل الأولى: عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 250 خلية في المليمتر المكعب من الدم، يصبح المريض عرضاً للعدوى. هي مرض شبيه بالسرطان ومن أعراضه: قرح حمراء أو مسحية اللون وصعوبة التنفس في حال إصابة الرئتين، نزيف في حال إصابة الجهاز الهضمي. عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 200 خلية في المليمتر المكعب من



التأثير على الخلايا TH4

يحمل الفيروس على إدخال مورثاته على الحامض النووي ADN في الخلايا المستهدفة، ويستخدمها لتوليد المزيد من الفيروسات التي تنطلق بدورها لمهاجمة خلايا أخرى. وبمرور الوقت تموت الخلايا TH4 الحاملة لبروتين CD4، التي تهاجمها فيروسات HIV. ومع تناقص عدد خلايا TH4 الحاملة لبروتين CD4 في الجسم، تضعف قدرته على مقاومة الأمراض، حتى يصل المريض إلى مرحلة خرجة، يوصف



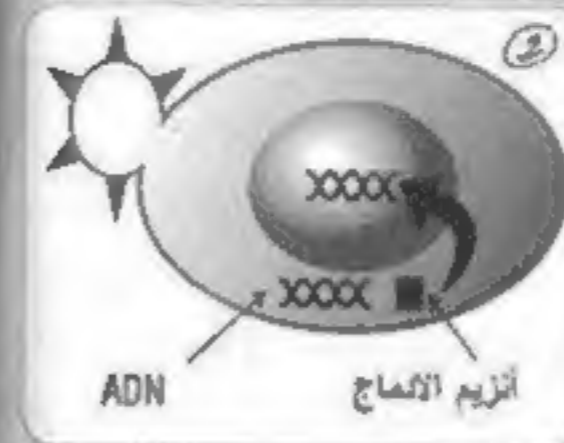
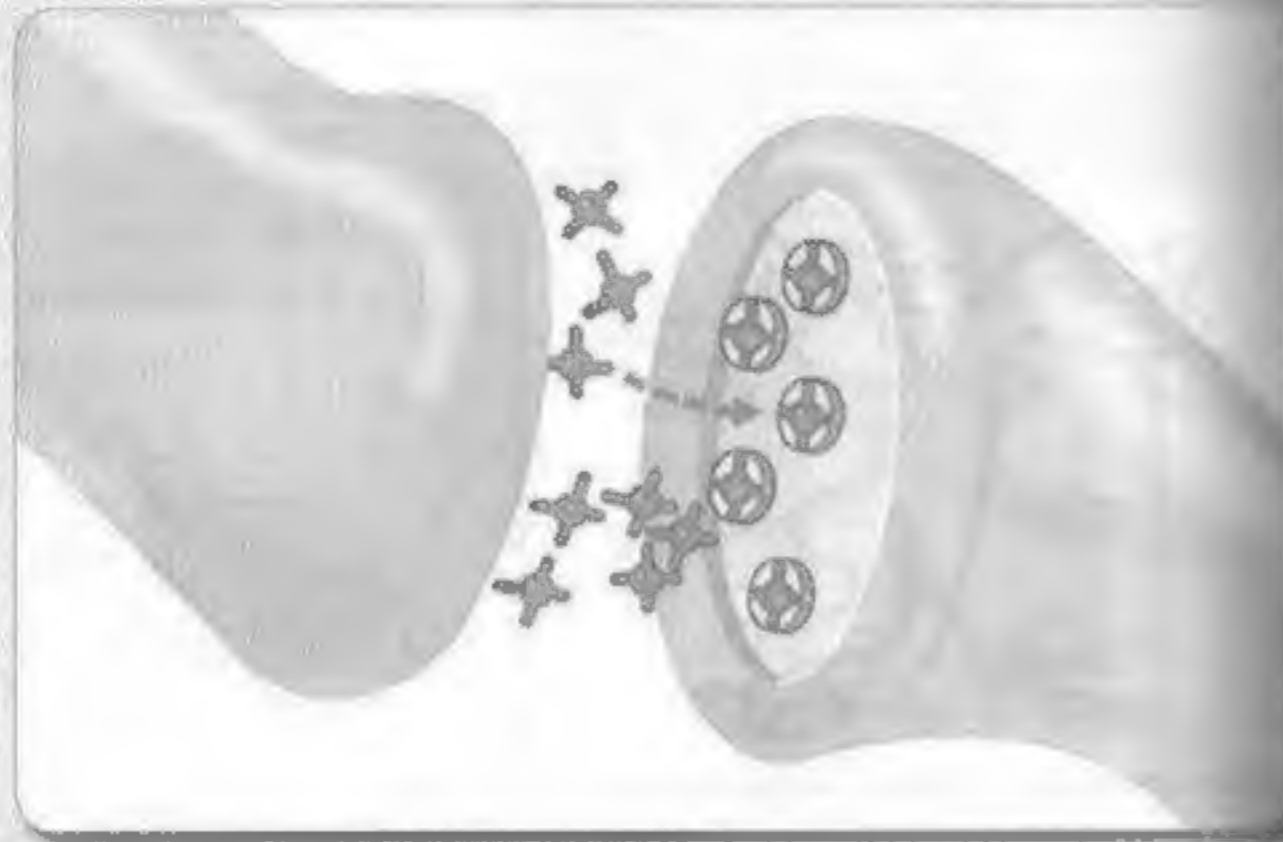
عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 100 خلية في المليمتر المكعب من الدم : تسبب مرض AIDS (مرض نقص المناعة المكتسبة) ، ومن الأعراض : الصداع والحمى وضعف الإبصار والقيء وضعف في النصف الأيمن أو الأيسر من الجسم ، وصعوبة الكلام والمشية (في حالة الإصابة بمرض توكمسوبلازموسيس) ، وتصلب الرقبة (في حالة الإصابة بالحمى الشوكية) .

عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 75 خلية في المليمتر المكعب من الدم : تسبب عدوى بالفيروس العنقودي من أعراضها : تقلصات في البطن وقيء وحمى وتذبذبات عرق أثناء الليل ، وفقدان الشهية والوزن والإرهاق والإسهال .

عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 50 خلية في المليمتر المكعب من الدم : تسبب مرض AIDS (مرض نقص المناعة المكتسبة) ، ومن الأعراض : ضعف الإبصار المتزايد ، وقد يرى المريض بقعاً سوداء متحركة أو يصاب بالعمى الجزئي .



# الوحدة التعليمية الخامسة دور البروتينات في الاتصال العصبي



عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 100 خلية في المليمتر المكعب من الدم : تسبب مرض أمراض الدماغ ، و من الأمراض : الصداع والحمى وضعف الإبصار والقيء وضعف في النصف الأيمن أو الأيسر من الجسم ، وصعوبة الكلام والمشي ( في حالة الإصابة بمرض توكسوبلازمويسيس ) ، وتصلب الرقبة ( في حالة الإصابة بالحمى الشوكية ) .  
عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 75 خلية في المليمتر المكعب من الدم : تسبب بمرض HIV المعوي ، من الأمراض : تقلصات في البطن وقيء وحمى وتذنوبات عرق أثناء الليل ، وفقدان الشهية والوزن والإرهاق والإسهال .  
عندما يقل عدد الخلايا الحاملة لبروتين CD4 عن 50 خلية في المليمتر المكعب من الدم : يزداد المرض ، و من الأمراض : ضعف الإبصار المتزايد ، وقد يرى المريض بقعاً سوداء متحركة أو يصاب بالعمى الجزئي .

